Lombardini 22 S.p.A.

Via Lombardini, 22, 20143, Milano (MI)

VIA GALILEO GALILEI – VIGNATE (MI)

RELAZIONE GEOLOGICA e SISMICA (R1 + R3)
RELAZIONE GEOTECNICA (R2) - CARATTERIZZAZIONE
AI SENSI DELLE N.T.C. D.M. 17/01/2018
e D.G.R. X/5001/2016

ALLEGATI

All.1 – Ubicazione dei punti di indagine - scala 1:1500
All.2 –Descrizione stratigrafica dei sondaggi, prove SPT in foro
All. 3 –Elaborato grafico delle prove SCPT
All. 4 – Elaborato grafico delle provesismiche Down-hole
All. 5 – ProveHVSR
All. 6–Scheda litologica per approfondimento sismico di 2° livello
All. 7 –Certificati analitici delle prove geotecniche di laboratorio

MODULO 9 D.d.u.o. 28 novembre n. 17589
MODULO 10 D.d.u.o. 28 novembre n. 17589

GHEZZI
EFREM
DOTTORE
GEOLOGO
31.07.2025
14:59:07
UTC

Milano, maggio2024

STUDIO IDROGEOTECNICO S.r.l.
Società di Ingegneria

Bastioni di Porta Volta 7 - 20121 Milano
tel. 02/659.78.57 - fax 02/655.10.40
e-mail: stid@fastwebnet.it
www.studioidrogeotecnico.com

Legenda

- Area intervento
- Sondaggio geognostico (35.0m)
- Piezometro (20.0m)
- Prova down-hole
- Prova SCPT
- Prova HVSR
- Piezometri indagini 2022

L22

Vignate (MI)

UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE

Scala 1:1500 **All. 1**

STUDIO IDROGEOTECNICO 1964 - 2014

STUDIO IDROGEOTECNICO S.r.l.
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Bastioni di Porta Volta, 7 - 20121 Milano
tel. 02/659.78.57 - fax 02/655.10.40
e-mail: stid@fastwebnet.it
www.studioidrogeotecnico.com

Sondaggio: S1

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Kuldeep Singh
Geologo: Orlandi Nicolò
Data esecuzione: 04-19-24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice:
Sistema perforazione: Carotaggio Continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: Ritombato
Chiusino: n.a.

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)
0,00	Argilla limosa compatta vegetata. Subordinata ghiaia poligenica da media a fine, subarrotondata. Colore marrone scuro.	1
1,00	Ghiaia sabbiosa poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli centimetrici subarrotondati. Colore beige.	1,4
2,40	Sabbia ghiaiosa grossolana. Ghiaia poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli centimetrici subarrotondati. Colore beige.	0,5
2,90	Ghiaia da sabbiosa a debolmente sabbiosa, poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Subordinati ciottoli da centimetrici a decimetrici subarrotondati. Satura in acqua da circa 7 metri. Colore grigio.	9,1
12,00	Sabbia da ghiaiosa a debolmente ghiaiosa. Ghiaia poligenia eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli centimetrici da subarrotondati ad arrotondati. Colore beige.	3,9
15,90	Limo sabbioso compatto. Subordinata ghiaia poligenica eterometrica da fine a media, arrotondata. Colore beige.	0,3
16,20		

SPT (N1,N2,N3)		Campioni Geotecnici
1,50		
08-13-16	(C)	
1,95		
3,00		
13-18-33	(C)	
3,45		
4,50		
42-R (10 cm)	(C)	
4,75		
6,00		6,00
37-R (8 cm)	(C)	CR1
6,23		
7,50		7,00
50 (R 11cm)	(C)	
7,61		
9,00		
12-16-16	(C)	
9,45		
10,50		
11-13-19	(C)	
10,95		
12,00		
16-19-23	(C)	
12,45		
13,50		
16-19-13	(C)	
13,95		
15,00		15,00
11-13-16	(C)	CR2
15,45		16,00

(A) Punta aperta
(C) Punta chiusa

Semplice 101 mm
127 mm

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia · Tubo cieco · Tubo fessurato · Ghiaia · Compactonite
Tappo di testa · Tappo di fondo

Sondaggio: S1

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Kuldeep Singh
Geologo: Orlandi Nicolò
Data esecuzione: 04-19-24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice:
Sistema perforazione: Carotaggio Continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: Ritombato
Chiusino: n.a.

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)
18,00	Ghiaia sabbiosa poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Subordinati ciottoli centimetrici arrotondati. Colore grigio.	4,1
22,30	Sabbia da ghiaiosa a debolmente ghiaiosa. Ghiaia poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli centimetrici arrotondati. Colore nocciola.	2,9
25,20	Ghiaia sabbiosa poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Subordinati ciottoli centimetrici arrotondati. Presenti livelli limoso-sabbiosi centimetrici, di color terra di Siena. Colore grigio.	4,1
29,30	Sabbia limosa fine compatta. Color terra di Siena.	0,6
29,90	Argille limose compatte. Colore grigio.	0,2
30,10	Limo sabbioso compatto. Colore ocra	0,2
30,30	Limo da sabbioso ad argilloso, compatto. Si presentano alternanza di livelli millimetrici limoso-argillosi grigi a livelli millimetrici limoso-sabbiosi ocra. Sabbie fini micacee. Si presentano porzioni decimetiche ad argilla prevalente, e porzioni decimetriche a sabbia prevalente.	4,7
35,00		

SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa

18,00		
18,50	10-08-14	(C)
21,00		
21,45	06-13-14	(C)
24,00		
24,45	9-5-13	(C)
27,00		
27,45	8-4-7	(C)
30,00		
30,45	7-3-7	(C)

Campioni Geotecnici

25,00	
26,00	CR3
30,50	
31,00	CI1

Campioni Ambientali
Prove Permeabilità
Prove Deformabilità (Press./Dilat.)
Carotiere (m)
Rivestimento (m)
Schema Allestimento
Livello di falda

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia · Tubo cieco · Tubo fessurato · Ghiaia · Compactonite
Tappo di testa · Tappo di fondo

Sondaggio: S2 DH

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Antonio Iannuzzi
Geologo: Marco Ena
Data esecuzione: 12-15.04.24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice: Casagrande C3
Sistema perforazione: carotaggio continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: verticale
Allestimento: Tubazione per prova DH
Chiusino: fuori terra

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)
0,00	Terreno vegetale.	0,6
0,60	Ghiaia eterometrica e subarrotondata con sabbia eterometrica marrone debolmente limosa. Rari ciottoli.	11,4
12,00	Sabbia marrone debolmente limosa con ghiaia eterometrica e subarrotondata.	3,8
15,80	Ghiaia eterometrica e subarrotondata con sabbia eterometrica marrone debolmente limosa. Rari ciottoli.	6,2

SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa	
1,50	
9-16-14	(C)
1,95	
3,00	
17-19-23	(C)
3,45	
4,50	
19-18-26	(C)
4,95	
6,00	
18-31-29	(C)
6,45	
7,50	
21-13-17	(C)
7,95	
9,00	
14-18-24	(C)
9,45	
10,50	
19-24-27	(C)
10,95	
12,00	
21-27-32	(C)
12,45	
13,50	
18-34-23	(C)
13,95	
15,00	
20-21-32	(C)
15,45	
18,00	
19-36-28	(C)
18,50	

Campioni Geotecnici	
4,00	
CR1	
4,50	

Carotiere (m): Semplice 101 mm
Rivestimento (m): 127 mm

Schema Allestimento: 0,2

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia · Tubo cieco · Tubo fessurato · Ghiaia · Compactonite
Tappo di testa · Tappo di fondo

Sondaggio: S2 DH

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Antonio Iannuzzi
Geologo: Marco Ena
Data esecuzione: 12-15.04.24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice: Casagrande C3
Sistema perforazione: carotaggio continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: verticale
Allestimento: Tubazione per prova DH
Chiusino: fuori terra

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)
22,00	Sabbia marrone limosa con ghiaia eterometrica e subarrotondata.	3,1
25,10	Ghiaia eterometrica e subarrotondata con sabbia eterometrica marrone debolmente limosa. Rari ciottoli.	2,9
28,00	Sabbia eterometrica marrone debolmente limosa. Locale presenza di ghiaia.	2
30,00	Limo ocra da debolmente sabbioso a sabbioso.	2,5
32,50	Sabbia eterometrica marrone localmente debolmente limosa.	2,5
35,00		

SPT (N1,N2,N3) — (A) Punta aperta (C) Punta chiusa

21,00	24-23-30 (C)
21,45	
24,00	22-28-33 (C)
24,45	
27,00	34-R (4 cm) (C)
27,45	
30,00	29-37-47 (C)
30,45	
33,00	31-34-39 (C)
33,45	

Campioni Geotecnici

23,50	CR2
24,00	
27,50	CR3
28,00	
32,00	CI1
32,50	

Schema Allestimento: 35,0

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia · Tubo cieco · Tubo fessurato · Ghiaia · Compactonite
Tappo di testa · Tappo di fondo

Sondaggio: S3

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Kuldeep Singh
Geologo: Orlandi Nicolò
Data esecuzione: 04-24-24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice:
Sistema perforazione: Carotaggio Continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: Ritombato
Chiusino: n.a.

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)
0,00	Argilla debolmente ghiaiosa compatta vegetata. Ghiaia poligenica da fine a media, subangolosa. Colore marrone scuro.	0,8
0,80	Ghiaia debolmente sabbiosa poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli centimetrici subarrotondati. Colore grigio.	5,4
6,20	Ghiaia sabbiosa poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli centimetrici arrotondati. Satura in acqua da circa -7m. Colore beige.	5,4
11,60	Sabbia ghiaiosa. Ghiaia poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli da centimetrici a decimetrici arrotondati. Colore da grigio a beige.	7,3

SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa	
1,50	
12-17-17	(C)
1,95	
3,00	
19-40-R (9 cm)	(C)
3,39	
4,50	
38-R (6 cm)	(C)
4,71	
6,00	
32-R (6 cm)	(C)
6,21	
7,50	
08-17-17	(C)
7,95	
9,00	
06-19-18	(C)
9,45	
10,50	
8-12-16	(C)
10,95	
12,00	
11-16-19	(C)
12,45	
13,50	
15-17-19	(C)
13,95	
15,00	
13-18-20	(C)
15,45	

Campioni Geotecnici: 6,00 – CR1 – 7,00; 14,00 – CR2 – 15,00

Carotiere (m): Semplice 101 mm
Rivestimento (m): 127 mm

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia, Tubo cieco, Tubo fessurato, Ghiaia, Compactonite, Tappo di testa, Tappo di fondo

Sondaggio: S3

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Kuldeep Singh
Geologo: Orlandi Nicolò
Data esecuzione: 04-24-24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice:
Sistema perforazione: Carotaggio Continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: Ritombato
Chiusino: n.a.

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)
18,90	Sabbia limosa fine. Subordinata ghiaia poligenica eterometrica da media a fine, subarrotondata. Colore beige.	0,4
19,30	Ghiaia da debolmente sabbiosa a sabbiosa, poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Colore grigio.	5,7
25,00	Sabbia ghiaiosa grossolana. Ghiaia poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli centimetrici da arrotondati a subarrotondati. Presenti livelli limoso-sabbiosi centimetrici. Colore grigio.	4,2
29,20	Argilla compatta color terra di Siena.	1,3
30,50	Limo da sabbioso ad argilloso, compatto. Si presentano alternanza di livelli millimetrici limoso-argillosi grigi a livelli millimetrici limoso-sabbiosi ocra. Sabbie fini micacee. Si presentano porzioni decimetiche ad argilla prevalente, e porzioni decimetriche a sabbia prevalente.	4,5
35,00		

SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa	Campioni Geotecnici
18,00	
12-17-19 (C)	
18,50	
21,00	
7-11-16 (C)	
21,45	
24,00	
13-19-21 (C)	
24,45	
25,00	CR3
26,00	
27,00	
5-11-12 (C)	
27,45	
30,00	CI1
30,50	
32,00	CI2
32,70	

Scala (m): 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34

Colonne: Litologia; Manovre (m); Pocket Penetrometer (Kg/cm²); Vane Test (Kg/cm²); Carotaggio [%] 0 25 50 75 100; RQD 0 25 50 75 100; Campioni Ambientali; Prove Permeabilità; Prove Deformabilità (Press./Dilat.); Carotiere (m); Rivestimento (m); Schema Allestimento; Livello di falda

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia · Tubo cieco · Tubo fessurato · Ghiaia · Compactonite
Tappo di testa · Tappo di fondo

Sondaggio: S4

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Kuldeep Singh
Geologo: Orlandi Nicolò
Data esecuzione: 05-03-24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice:
Sistema perforazione: Carotaggio Continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: Piezometro
Chiusino: fuori terra

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)
0,00	Argilla limosa compatta vegetata. Colore marrone scuro.	0,6
0,60	Ghiaia grossolana poligenica subarrotondata, subordinati ciottoli centimetrici arrotondati e sabbia grossolana. Colore marrone.	1,1
1,70	Ghiaia poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Subordinati ciottoli centimetrici arrotondati e sabbia. Colore beige.	1,9
3,60	Ghiaia da debolmente sabbiosa a sabbiosa, poligenica eterometrica da fine a grossolana. Subordinati ciottoli centimetrici arrotondati. Satura in acqua da circa -7 metri. Colore beige.	11,3
14,90	Sabbia ghiaiosa. Ghiaia poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli da subarrotondati ad arrotondati. Presenti livelli centimetrici limoso-sabbiosi compatti. Colore grigio.	1,5
16,40		

SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa	Campioni Geotecnici
1,50	
13-21-23 (C)	
1,95	
3,00	
28-42-R (6 cm) (C)	
3,36	
4,50	
41-R (7 cm) (C)	
4,72	
6,00	6,00
11-46-R (10 cm) (C)	CR1
6,40	
7,00	
7,50	
13-37-43 (C)	
7,95	
9,00	
18-26-39 (C)	
9,45	
10,50	
08-26-42 (C)	
10,95	
12,00	
14-23-36 (C)	
12,45	
13,50	
11-25-27 (C)	14,00
13,95	CR2
15,00	15,00
13-21-26 (C)	
15,45	

Semplice 101 mm
127 mm

Livello di falda: 6,9

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia, Tubo cieco, Tubo fessurato, Ghiaia, Compactonite, Tappo di testa, Tappo di fondo

Sondaggio: S4

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Kuldeep Singh
Geologo: Orlandi Nicolò
Data esecuzione: 05-03-24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice:
Sistema perforazione: Carotaggio Continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: Piezometro
Chiusino: fuori terra

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)
18				
20			Ghiaia da sabbiosa a debolmente sabbiosa, poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli centimetrici subarrotondati. Presenti livelli sabbioso-limosi centimetrici compatti.Colore grigio.	10,2
22				
24				
26	26,60		Sabbia ghiaiosa debolmente limosa. Ghiaia poligenica eterometrica da fine a grossolana, subarrotondata. Rari ciottoli centimetricida arrotondati a subarrotondati. Colore grigio.	2,9
28	29,50		Argilla limosa compatta. Color terra di Siena.	2,4
30				
32	31,90		Limo da sabbioso ad argilloso compatto. Si presentano alternanza di livelli millimetrici limoso-argillosi grigi a livelli millimetrici limoso-sabbiosi ocra. Sabbie fini micacee. Si presentano porzioni decimetiche ad argilla prevalente, e porzioni decimetriche a sabbia prevalente.	0,9
	32,80		Sabbia limosa compatta. Color terra di Siena.	0,2
	33,00		Limo da sabbioso ad argilloso, compatto. Si presentano alternanza di livelli millimetrici limoso-argillosi grigi a livelli millimetrici limoso-sabbiosi ocra. Sabbie fini micacee. Si presentano porzioni decimetiche ad argilla prevalente, e porzioni decimetriche a sabbia prevalente.	0,6
34	33,60		Sabbia limosa compatta. Color terra di Siena.	1,4
	35,00			

Carotaggio [%] 0 25 50 75 100 — RQD 0 25 50 75 100

SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa

18,00 **09-15-26** (C) 18,50
21,00 **09-16-19** (C) 21,45
24,00 **10-15-18** (C) 24,45
27,00 **09-13-15** (C) 27,45

Campioni Geotecnici: 22,00 CR3 23,00 — 30,00 CI1 30,50

Campioni Ambientali | Prove Permeabilità | Prove Deformabilità (Press./Dilat.) | Carotiere (m) | Rivestimento (m) | Schema Allestimento | Livello di falda

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia | Tubo cieco | Tubo fessurato | Ghiaia | Compactonite
Tappo di testa | Tappo di fondo

Sondaggio: S5

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Antonio Iannuzzi
Geologo: Marco Ena
Data esecuzione: 08-11.04.24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice: Comacchio GEO 602
Sistema perforazione: carotaggio continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: Piezometro
Chiusino: fuori terra

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)
0,00	Terreno vegetale costituito da sabbia da limosa a con limo color marrone.	0,8
0,80	Sabbia eterometrica debolmente limosa con ghiaia eterometrica e subarrotondata. Locali ciottoli diam. max 7 cm.	5,2
6,00	Sabbia media e fine limosa marrone.	0,4
6,40	Sabbia eterometrica marrone, localmente debolmente limosa, con ghiaia eterometrica e subarrotondata e sporadici ciottoli, diam. max 9 cm. A tratti la ghiaia è prevalente.	20,3

SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa	Campioni Geotecnici
1,50 – 13-21-17 (C) – 1,95	
3,00 – 18-36-22 (C) – 3,45	
4,50 – 16-33-24 (C) – 4,95	4,50 – CR1 – 5,00
6,00 – 13-27-21 (C) – 6,45	
7,50 – 19-34-26 (C) – 7,95	
9,00 – 22-33-31 (C) – 9,45	
10,50 – 19-18-32 (C) – 10,95	
12,00 – 18-29-24 (C) – 12,45	
13,50 – 23-29-37 (C) – 13,95	
15,00 – 21-32-31 (C) – 15,45	

Semplice 101 mm
127 mm

Livello di falda: 7,1

Legenda allestimento: Miscela cementizia, Tubo cieco, Tubo fessurato, Ghiaia, Compactonite, Tappo di testa, Tappo di fondo

NOTE:

Sondaggio: S5

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Antonio Iannuzzi
Geologo: Marco Ena
Data esecuzione: 08-11.04.24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice: Comacchio GEO 602
Sistema perforazione: carotaggio continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: Piezometro
Chiusino: fuori terra

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)
26,70		Sabbia fine e media limosa debolmente ghiaiosa.	0,2
27,90		Ghiaia media e fine subarrotondata con sabbia marrone eterometrica.	1,1
29,00		Limo ocra con sabbia fine.	4
33,00		Sabbia eterometrica debolmente limosa con ghiaia eterometrica e subarrotondata.	2
35,00			

SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa	Campioni Geotecnici
18,00	
20-38-26 (C)	
18,50	
21,00	
24-30-37 (C)	
21,45	
24,00	
21-34-33 (C)	
24,45	
27,00	27,00
28-37-33 (C)	CR2
27,45	27,50
30,00	
18-19-24 (C)	30,50
30,45	CR3
	31,00
33,00	
28-29-34 (C)	
33,45	

Carotaggio [%] 0 25 50 75 100 — RQD 0 25 50 75 100

Campioni Ambientali | Prove Permeabilità | Prove Deformabilità (Press./Dilat.) | Carotiere (m) | Rivestimento (m) | Schema Allestimento | Livello di falda

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia | Tubo cieco | Tubo fessurato | Ghiaia | Compactonite
Tappo di testa | Tappo di fondo

Sondaggio: S6

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Kuldeep Singh
Geologo: Marco Ena
Data esecuzione: 08-11.04.24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice: Casagrande C3
Sistema perforazione: Carotaggio Continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: Tubazione per prova DH
Chiusino: fuori terra

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)
0,00			
		Terreno vegetale costituito da limo sabbioso marrorone.	0,7
0,70			
		Ghiaia eterometrica e subarrotondata con sabbia eterometrica marrone, localmente debolmente limosa.	10,3
11,00			

SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa	Campioni Geotecnici
1,50	
39-R (7 cm) (C)	
1,72	
3,00	
42-R (10 cm) (C)	
3,25	
4,50	
39-47-R (3 cm) (C)	
4,83	
6,00	
36-39-47 (C)	
6,45	
7,50	
31-39-44 (C)	
7,95	
9,00	
25-37-39 (C)	
9,45	
10,50	10,00
22-26-37 (C)	CR1
10,95	11,00
12,00	
29-38-32 (C)	
12,45	
13,50	
19-21-30 (C)	
13,95	
15,00	
17-22-30 (C)	
15,45	

Semplice 101 mm
127 mm
0,2

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia, Tubo cieco, Tubo fessurato, Ghiaia, Compactonite, Tappo di testa, Tappo di fondo

Sondaggio: S6

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Kuldeep Singh
Geologo: Marco Ena
Data esecuzione: 08-11.04.24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice: Casagrande C3
Sistema perforazione: Carotaggio Continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: Tubazione per prova DH
Chiusino: fuori terra

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)	Manovre (m)	Pocket Penetrometer (Kg/cm²)	Vane Test (Kg/cm²)	Carotaggio [%] / RQD	SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa	Campioni Geotecnici	Campioni Ambientali	Prove Permeabilità	Prove Deformabilità (Press./Dilat.)	Carotiere (m) / Rivestimento (m)	Schema Allestimento	Livello di falda
18									18,00							
									26-27-29 (C)							
									18,50							
20			Sabbia eterometrica marrone, da debolmente limosa a limosa, con ghiaia eterometrica e subarrotondata con rari ciottoli.	18,5												
									21,00							
									18-22-23 (C)							
									21,45							
22																
24									24,00	24,00						
									16-19-21 (C)	CR2						
									24,45	25,00						
26																
									27,00							
									12-10-18 (C)							
									27,45							
28																
	29,50															
30									30,00	30,00						
									3-2-5 (C)	CI1						
									30,45	30,50						
			Limo marrone chiaro sabbioso passante verso il basso a sabbia con limo.	3,9												
32										32,50						
										CI2						
										33,00						
	33,40									CR3						
34			Sabbia eterometrica marrone da debolmente limosa a limosa con ghiaia eterometrica e subarrotondata.	1,6						34,00						
	35,00													35,0		

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia | Tubo cieco | Tubo fessurato | Ghiaia | Compactonite
Tappo di testa | Tappo di fondo

Sondaggio: S7

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In S.p.A.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Singh Kuldeep
Geologo: Valentino Scazzosi
Data esecuzione: 24-25.03.24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice: Casagrande C3
Sistema perforazione: carotaggio continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: verticale
Allestimento: ritombato
Chiusino: n.a.

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)
0	0,00		Terreno di coltivo costituito da sabbia limosa debolmente ghiaiosa fine di colore ocra	0,5
2	0,50		Ghiaia eterometrica poligenica subarrotondata debolmente ciottolosa con sabbia debolmente grossolana a debole componente limosa di colore grigio chiaro. Livello ben addensato e asciutto	5
4	5,50		Ghiaia eterometrica poligenica subarrotondata ciottolosa (diam max 11 cm) con sabbia medio grossolana debolmente limosa di colore passante dal grigio verdastro al grigio chiaro. livello ben pensato	20,5
6				
8				
10				
12				
14				
16				
18				
20				
22				

Manovre (m)	Pocket Penetrometer (Kg/cm²)	Vane Test (Kg/cm²)	Carotaggio [%]	RQD	SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa	Campioni Geotecnici	Campioni Ambientali	Prove Permeabilità	Prove Deformabilità (Press./Dilat.)	Carotiere (m)	Rivestimento (m)	Schema Allestimento	Livello di falda
					1,50 **15-18-23** (C) 1,95					Semplice 101 mm	127 mm		
					3,00 **19-25-27** (C) 3,45								
					4,50 **17-24-23** (C) 4,95								
					6,00 **16-19-17** (C) 6,45								
					7,50 **15-18-23** (C) 7,95								
					9,00 **14-19-20** (C) 9,45								
					10,50 **10-14-14** (C) 10,95								
					12,00 **8-11-16** (C) 12,45								
					13,50 **12-22-21** (C) 13,95								
					15,00 **16-21-14** (C) 15,45								
					18,00 **09-22-17** (C) 18,50								
					21,00 **24-34-37** (C) 21,45								

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia | Tubo cieco | Tubo fessurato | Ghiaia | Compactonite | Tappo di testa | Tappo di fondo

Sondaggio: S7

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In S.p.A.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Singh Kuldeep
Geologo: Valentino Scazzosi
Data esecuzione: 24-25.03.24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice: Casagrande C3
Sistema perforazione: carotaggio continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: verticale
Allestimento: ritombato
Chiusino: n.a.

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Scala (m)	Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)
24				
	26,00		Ghiaia eterometrica poligenica subbarrotondata e sabbia medio grossolana debolmente limosa di colore grigio verdastro, ben addensata ed umida	3,5
28	29,50		Sabbia fine limosa di color ruggine ben addensata	0,5
30	30,00		Sabbia medio fine di colore nocciola con sfumature aranciate inglobante rara frazione ghiaiosa medio fine	0,6
	30,60		Limo argilloso ben condistente e plastico di colore passante dal ruggine al grigio, inglobante plaghe di materia organica	0,4
	31,00			
32			Sabbie medio fini debolmente limose di cololre nocciola ben addensate	4
34	35,00			

Manovre (m) | Pocket Penetrometer (Kg/cm²) | Vane Test (Kg/cm²) | Carotaggio [%] | RQD | SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa | Campioni Geotecnici | Campioni Ambientali | Prove Permeabilità | Prove Deformabilità (Press./Dilat.) | Carotiere (m) | Rivestimento (m) | Schema Allestimento | Livello di falda

24,00	
21-27-37 (C)	
24,45	
27,00	
14-12-9 (C)	
27,45	
30,00	
6-8-13 (C)	
30,45	
33,00	
6-8-11 (C)	
33,45	

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia | Tubo cieco | Tubo fessurato | Ghiaia | Compactonite
Tappo di testa | Tappo di fondo

Sondaggio: S8

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Singh Kuldeep
Geologo: Valentino Scazzosi
Data esecuzione: 15-17.04.24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice: Casagrande C3
Sistema perforazione: Carotaggio Continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: ritombato
Chiusino: n.a.

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Litologia	Stratigrafia	Spessore (m)
0,00		Sabbia limosa di colore nocciola inglobante ghiaia eterometrica e rari laterizi.	1,6
1,60		Ghiaia eterometrica poligenica subarrotondata ciottolosa con sabbia medio grossolana debolmente limosa di colore beige. Livello ben addensato ed asciutto sino a -8 m poi molto umido per presenza di falda.	8,4
10,00		Ghiaia eterometrica poligenica subarrotondata debolmente ciottolosa e sabbia da debolmente limosa a limosa di colore grigio.	3,2
13,20		Sabbia media e medio fine, debolmente limosa, ben addensata, di colore grigio, molto umida.	1,8
15,00			

Scala (m): 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16

Manovre (m)

Pocket Penetrometer (Kg/cm²)

Vane Test (Kg/cm²)

Carotaggio [%] 0 25 50 75 100 — RQD 0 25 50 75 100

SPT (N1,N2,N3) — (A) Punta aperta (C) Punta chiusa

1,50	7-12-26	(C)
1,95		
3,00	10-24-29	(C)
3,45		
4,50	16-25-33	(C)
4,95		
6,00	38-R (10 cm)	(C)
6,45		
7,50	40-R (8 cm)	(C)
7,95		
9,00	26-23-41	(C)
9,45		
13,50	8-17-21	(C)
13,95		
15,00	9-18-27	(C)
15,45		

Campioni Geotecnici

Campioni Ambientali

Prove Permeabilità

Prove Deformabilità (Press./Dilat.)

Carotiere (m): Semplice 101 mm

Rivestimento (m): 127 mm

Schema Allestimento

Livello di falda

NOTE:

Legenda allestimento
Miscela cementizia — Tubo cieco — Tubo fessurato — Ghiaia — Compactonite
Tappo di testa — Tappo di fondo

Sondaggio: S8

Cliente: Studio Idrogeotecnico S.r.l.
Progetto: Indagine geognostica
Località: Vignate (MI)

Tecno In s.r.l.
Via G. Marcora 52
20097 San Donato Milanese (MI)
Prove in sito conc. Min. LL.PP. N° 53363 del 06.05.05

Operatore: Singh Kuldeep
Geologo: Valentino Scazzosi
Data esecuzione: 15-17.04.24
Profondità: 35 m

Sonda perforatrice: Casagrande C3
Sistema perforazione: Carotaggio Continuo
Diam. min. (mm): 101
Diam. max. (mm): 127

Inclinazione: Verticale
Allestimento: ritombato
Chiusino: n.a.

Coordinata EST:
Coordinata NORD:
Quota s.l.m.m.: m

Profondità (m p.c.)	Stratigrafia	Spessore (m)
28,40	Ghiaia eterometrica poligenica subarrotondata e sabbia debolmente limosa di colore grigio verdastro ben addensata e molto umida.	13,6
29,00	Sabbia medio grossolana debolmente limosa e debolmente ghiaiosa, ben addensata molto umida, di colore grigio verdastro.	0,6
30,00	Limo sabbioso debolmente argilloso inglobante frazione ghiaiosa subarotondata, duro.	1
32,00	Sabbia medio fine da debolmente limosa a limosa, di colore grigio con screziature aranciate, ben addensata e umida.	2
35,00	Sabbia media debolmente limosa di colore grigio, ben addensata ed umida.	3

SPT (N1,N2,N3) (A) Punta aperta (C) Punta chiusa	
18,00	
16-26-38	(C)
18,50	
21,00	
18-21-31	(C)
21,45	
24,00	
26-27-32	(C)
24,45	
27,00	
09-16-19	(C)
27,45	
30,00	
9-11-13	(C)
30,45	

Legenda allestimento: Miscela cementizia, Tubo cieco, Tubo fessurato, Ghiaia, Compactonite, Tappo di testa, Tappo di fondo

NOTE:

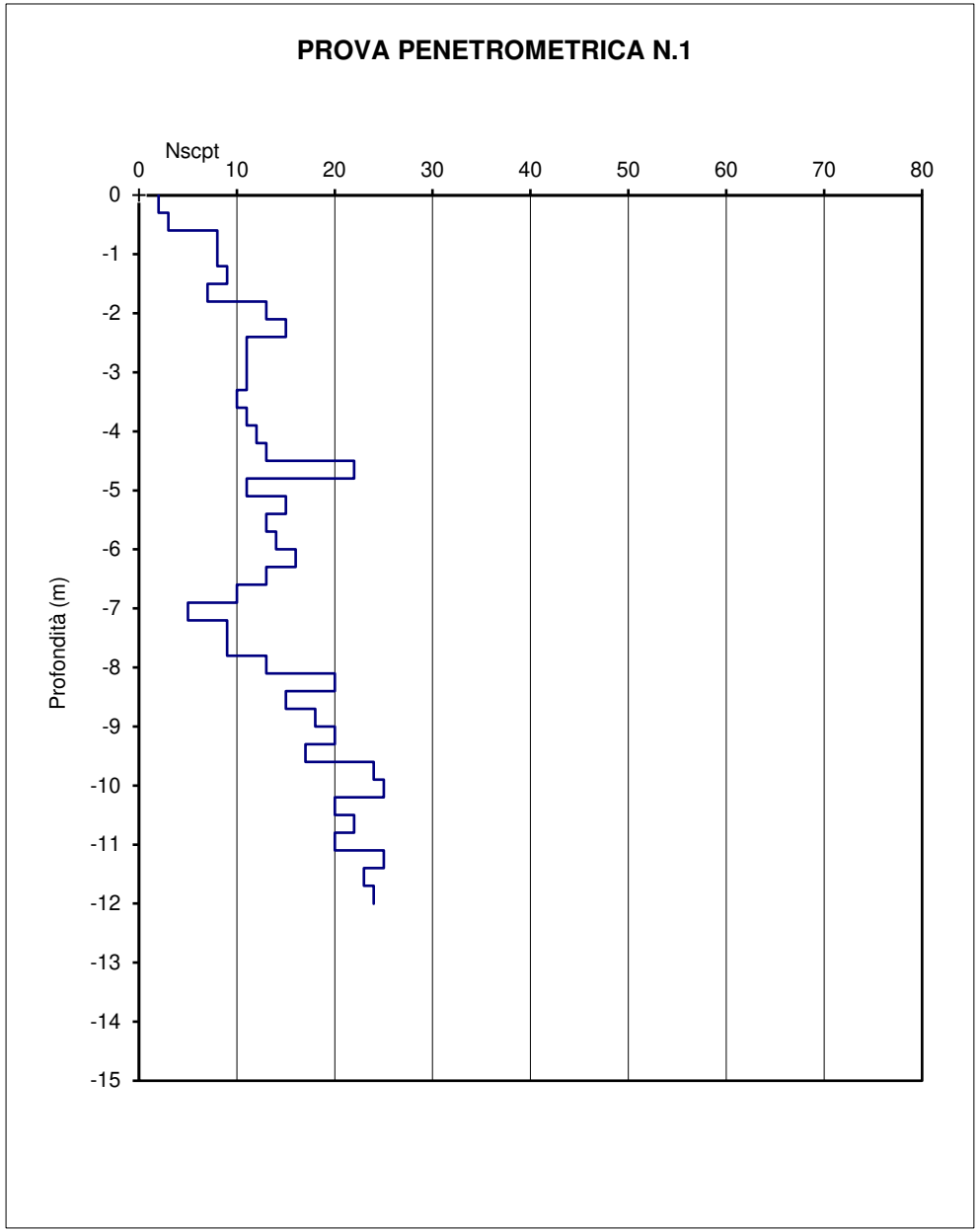
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	3	
	8	
	8	
-1,5	9	
	7	
	13	
	15	
	11	
-3	11	
	11	
	10	
	11	
	12	
-4,5	13	
	22	
	11	
	15	
	13	
-6	14	
	16	
	13	
	10	
	5	
-7,5	9	

Profondità	RP	RL
	9	
	13	
	20	
	15	
-9	18	
	20	
	17	
	24	
	25	
-10,5	20	
	22	
	20	
	25	
	23	
-12	24	
-13,5		
-15		



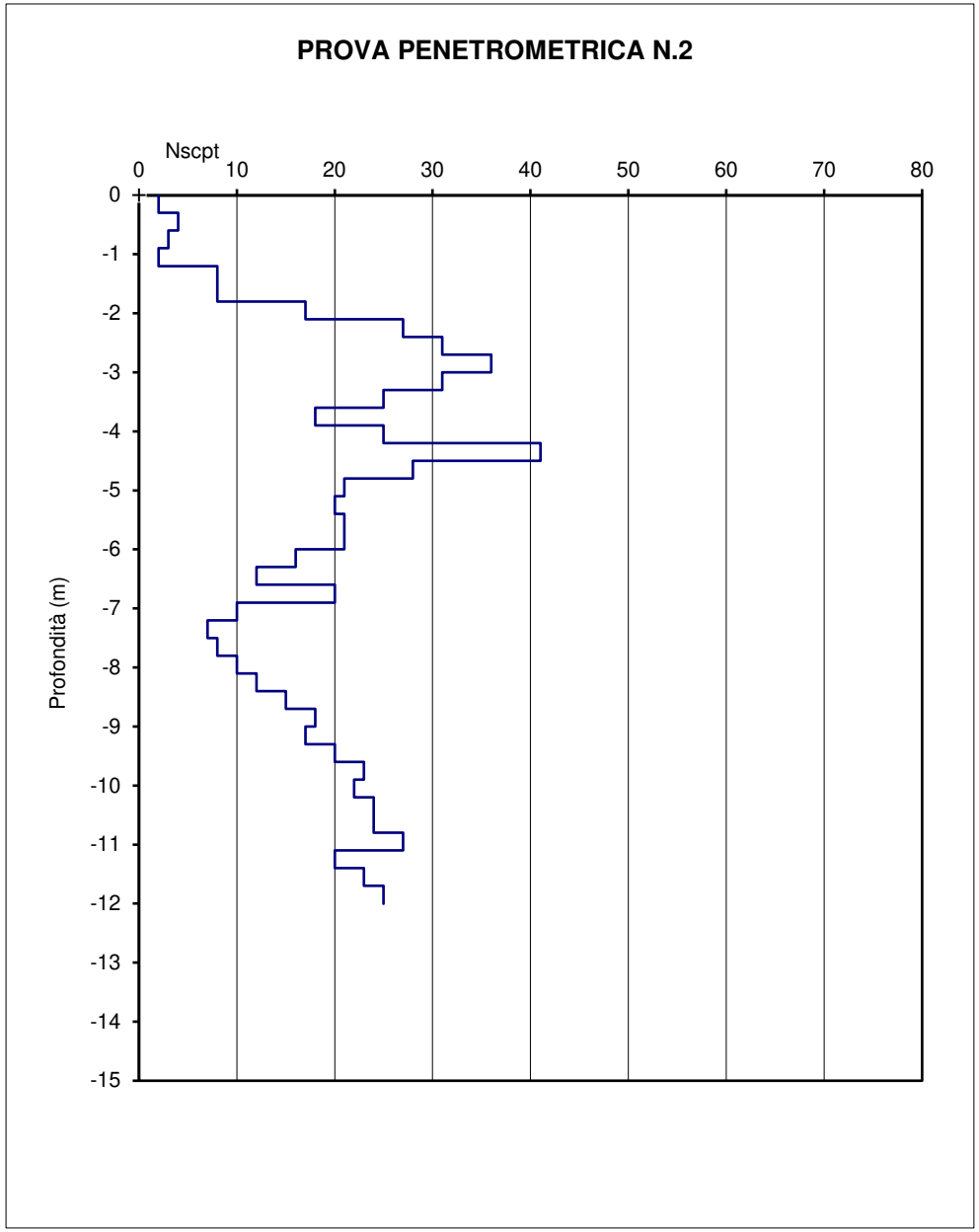
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	4	
	3	
	2	
-1,5	8	
	8	
	17	
	27	
	31	
-3	36	
	31	
	25	
	18	
	25	
-4,5	41	
	28	
	21	
	20	
	21	
-6	21	
	16	
	12	
	20	
	10	
-7,5	7	

Profondità	RP	RL
	8	
	10	
	12	
	15	
-9	18	
	17	
	20	
	23	
	22	
-10,5	24	
	24	
	27	
	20	
	23	
-12	25	
-13,5		
-15		



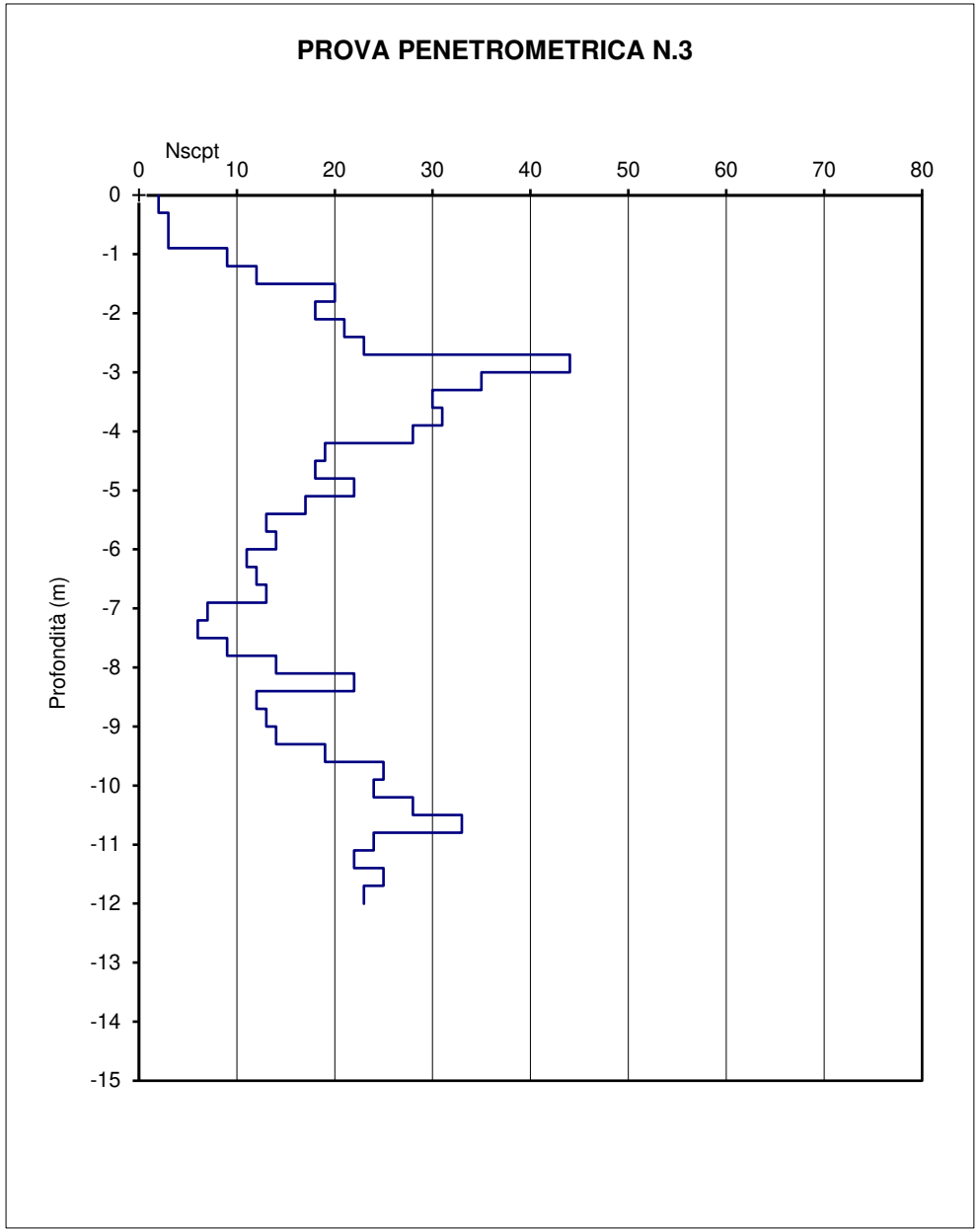
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	3	
	3	
	9	
-1,5	12	
	20	
	18	
	21	
	23	
-3	44	
	35	
	30	
	31	
	28	
-4,5	19	
	18	
	22	
	17	
	13	
-6	14	
	11	
	12	
	13	
	7	
-7,5	6	

Profondità	RP	RL
	9	
	14	
	22	
	12	
-9	13	
	14	
	19	
	25	
	24	
-10,5	28	
	33	
	24	
	22	
	25	
-12	23	
-13,5		
-15		



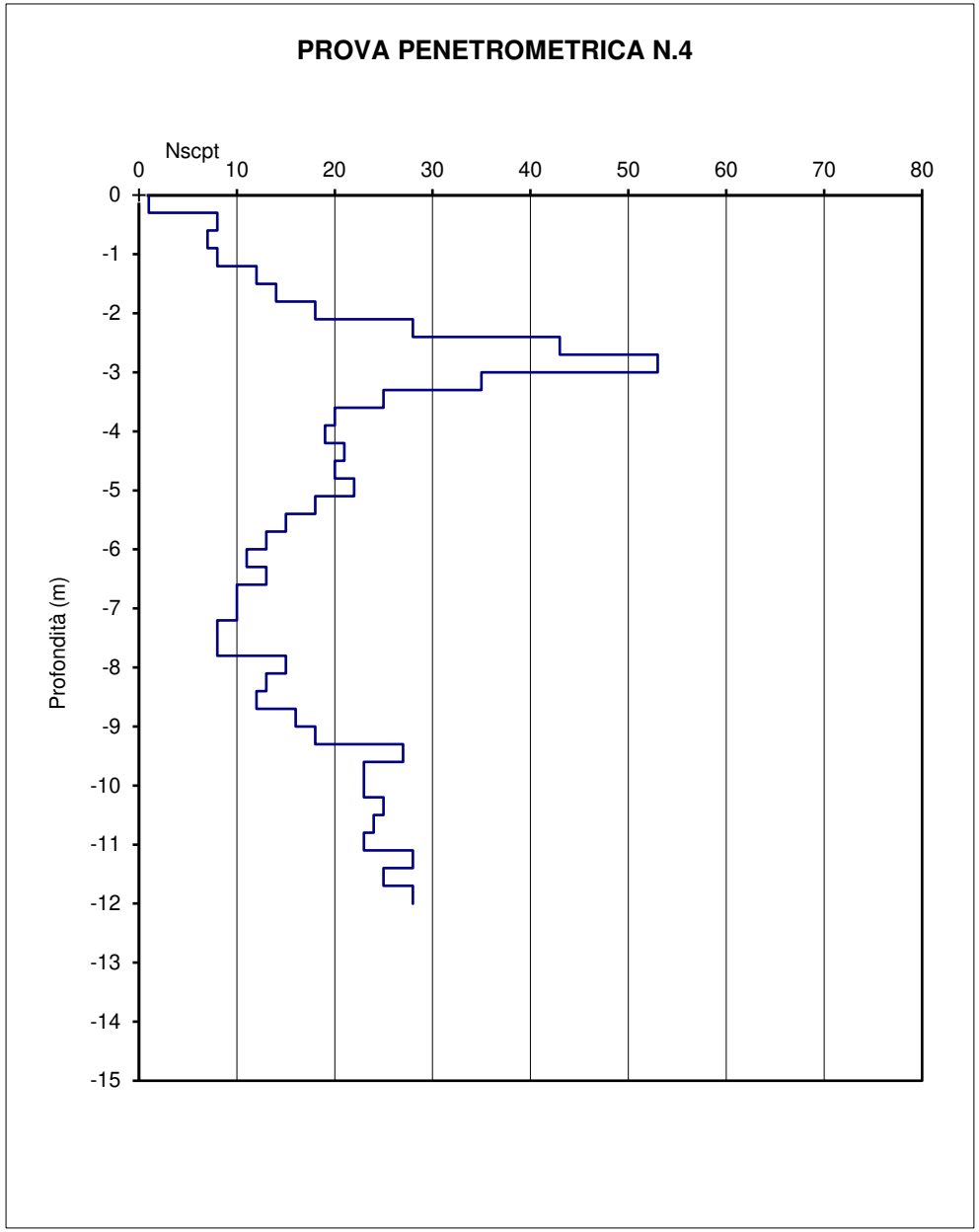
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	1	
	8	
	7	
	8	
-1,5	12	
	14	
	18	
	28	
	43	
-3	53	
	35	
	25	
	20	
	19	
-4,5	21	
	20	
	22	
	18	
	15	
-6	13	
	11	
	13	
	10	
	10	
-7,5	8	

Profondità	RP	RL
	8	
	15	
	13	
	12	
-9	16	
	18	
	27	
	23	
	23	
-10,5	25	
	24	
	23	
	28	
	25	
-12	28	
-13,5		
-15		



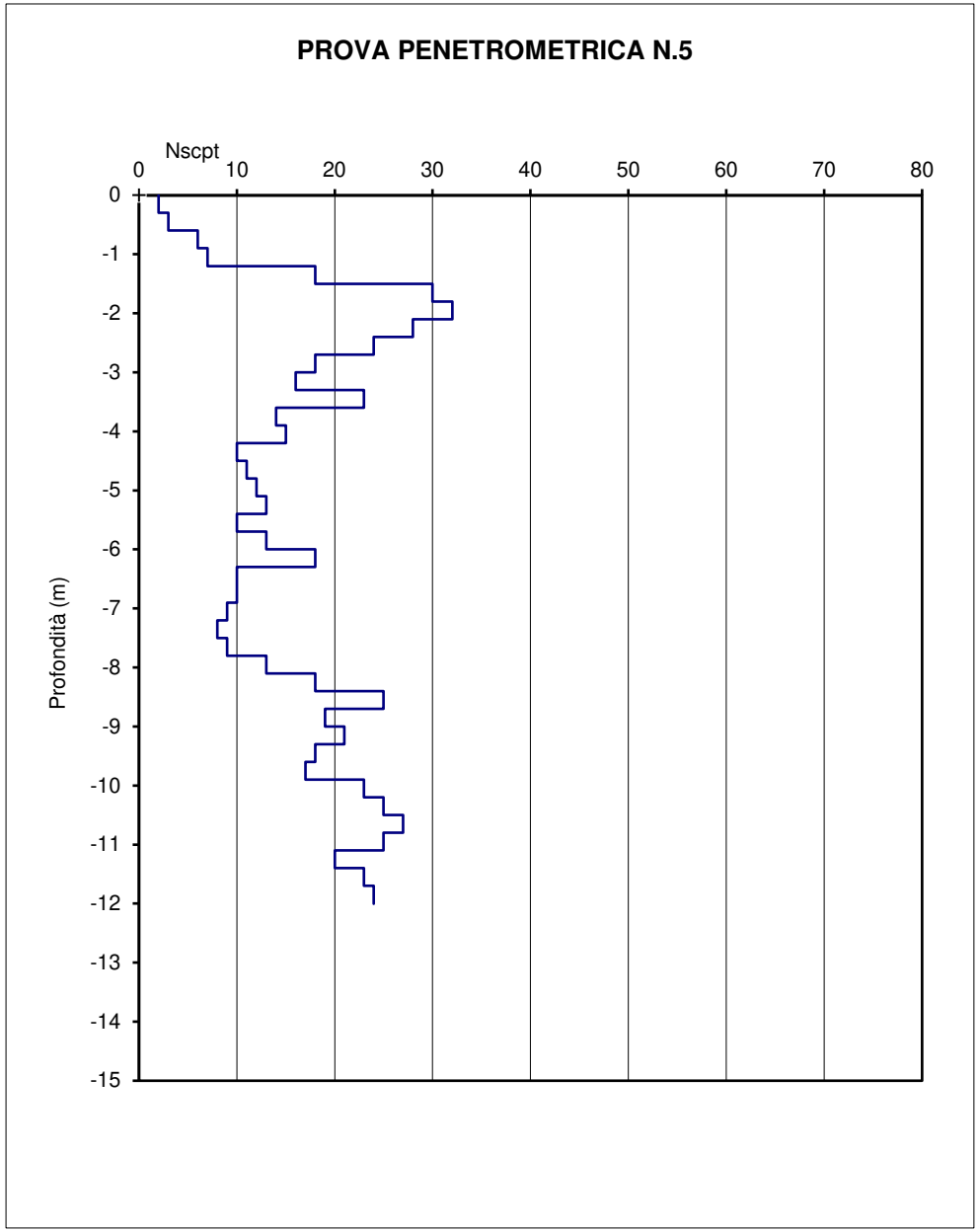
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	3	
	6	
	7	
-1,5	18	
	30	
	32	
	28	
	24	
-3	18	
	16	
	23	
	14	
	15	
-4,5	10	
	11	
	12	
	13	
	10	
-6	13	
	18	
	10	
	10	
	9	
-7,5	8	

Profondità	RP	RL
	9	
	13	
	18	
	25	
-9	19	
	21	
	18	
	17	
	23	
-10,5	25	
	27	
	25	
	20	
	23	
-12	24	
-13,5		
-15		



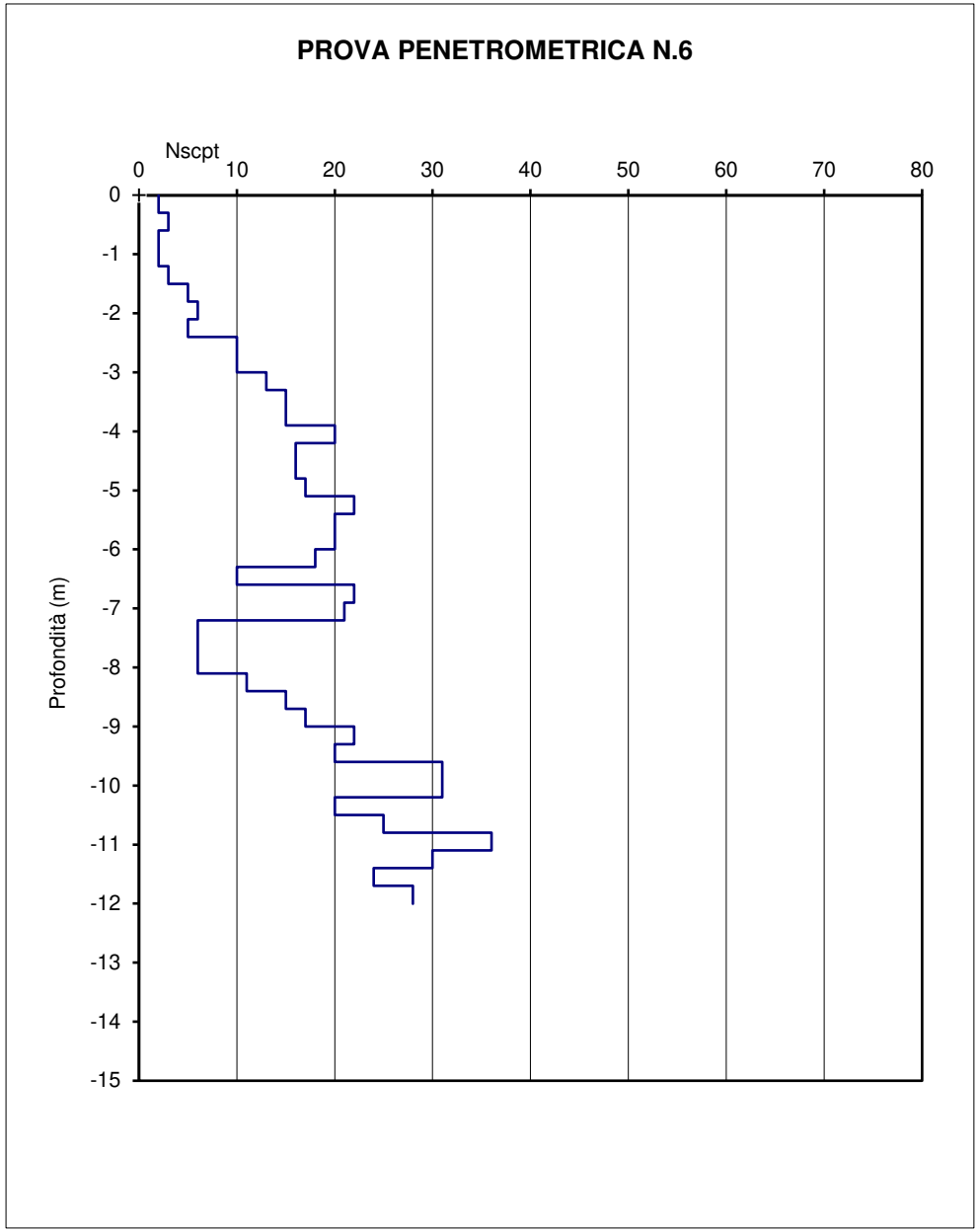
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	3	
	2	
	2	
-1,5	3	
	5	
	6	
	5	
	10	
-3	10	
	13	
	15	
	15	
	20	
-4,5	16	
	16	
	17	
	22	
	20	
-6	20	
	18	
	10	
	22	
	21	
-7,5	6	

Profondità	RP	RL
	6	
	6	
	11	
	15	
-9	17	
	22	
	20	
	31	
	31	
-10,5	20	
	25	
	36	
	30	
	24	
-12	28	
-13,5		
-15		



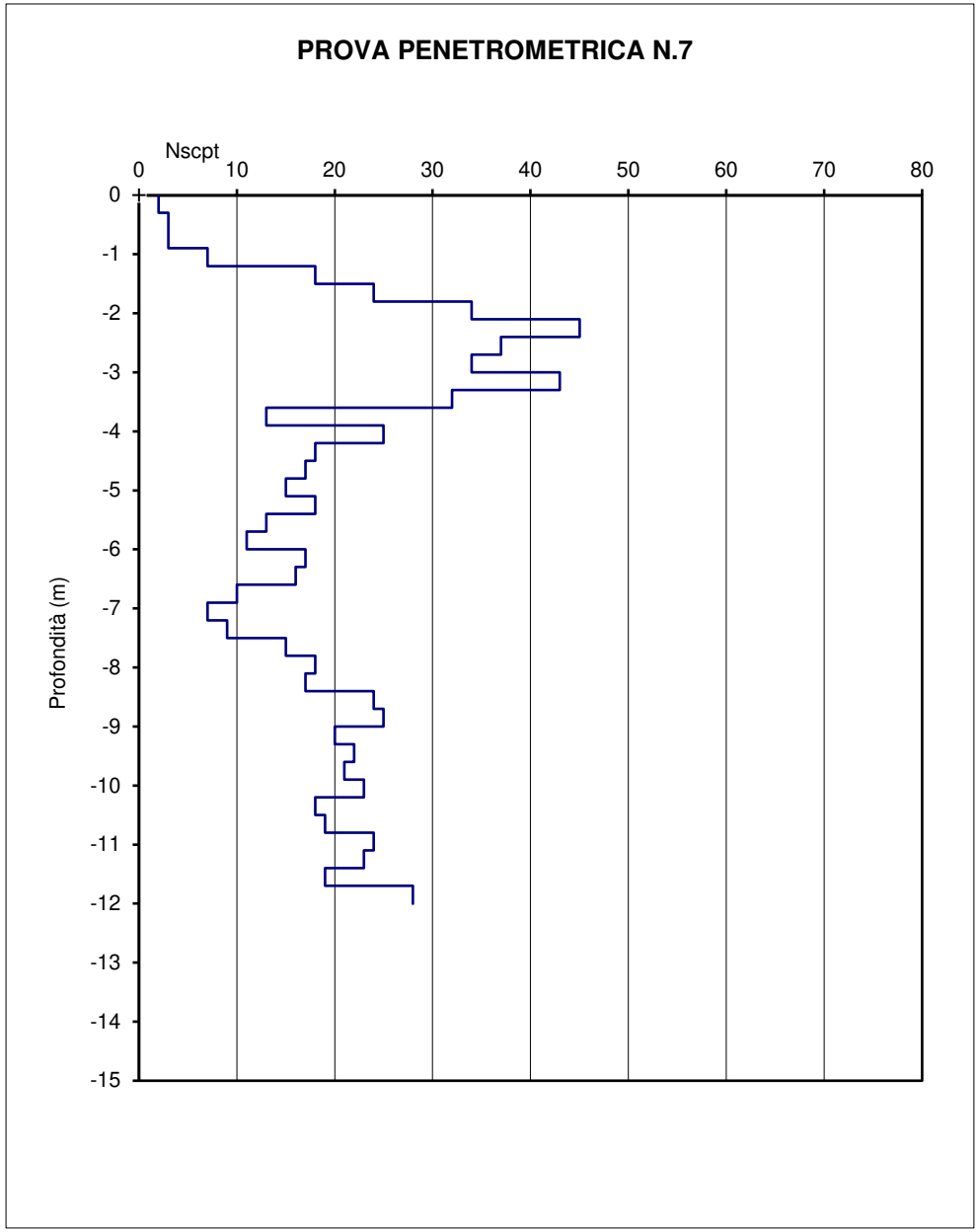
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	3	
	3	
	7	
-1,5	18	
	24	
	34	
	45	
	37	
-3	34	
	43	
	32	
	13	
	25	
-4,5	18	
	17	
	15	
	18	
	13	
-6	11	
	17	
	16	
	10	
	7	
-7,5	9	

Profondità	RP	RL
	15	
	18	
	17	
	24	
-9	25	
	20	
	22	
	21	
	23	
-10,5	18	
	19	
	24	
	23	
	19	
-12	28	
-13,5		
-15		



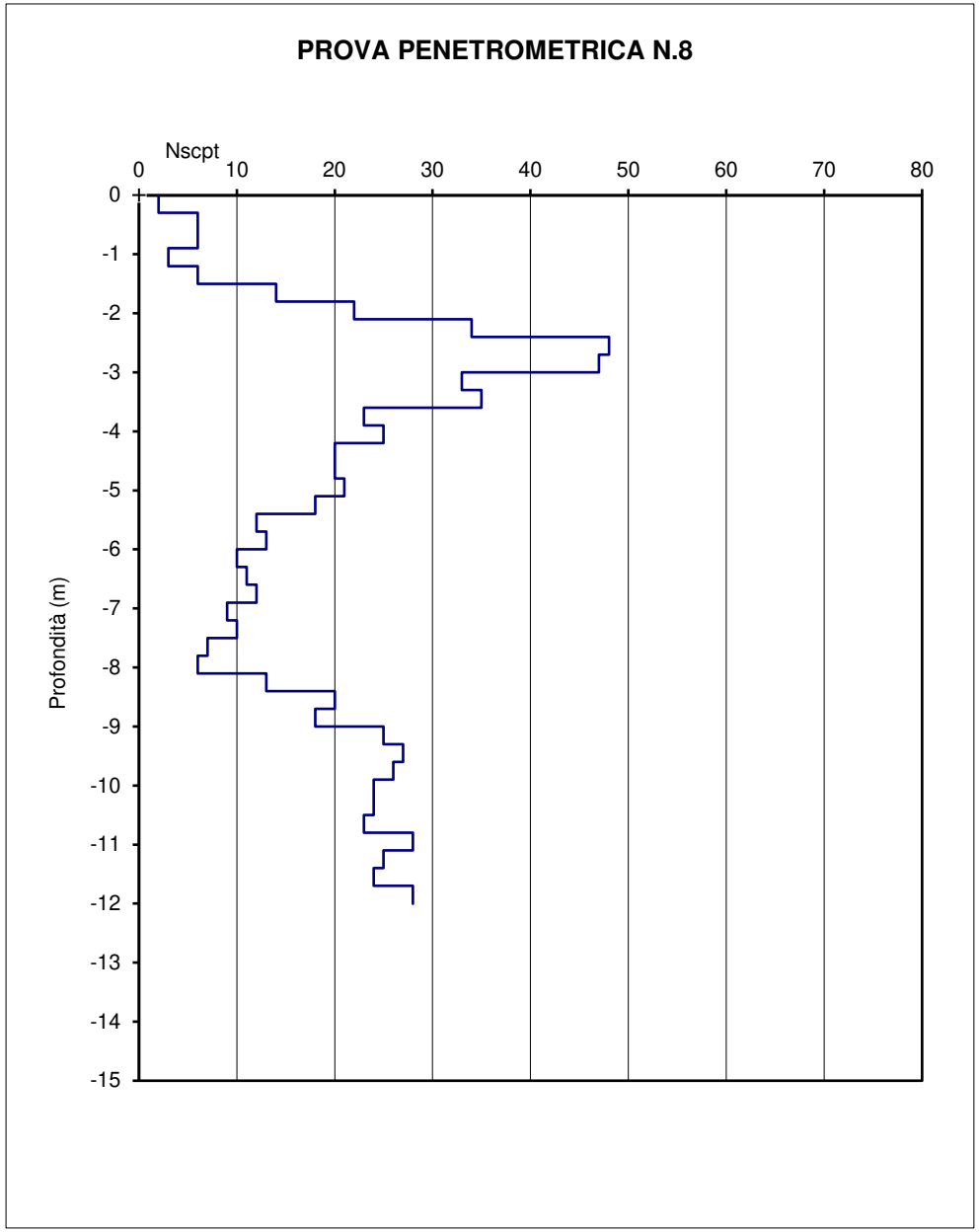
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	6	
	6	
	3	
-1,5	6	
	14	
	22	
	34	
	48	
-3	47	
	33	
	35	
	23	
	25	
-4,5	20	
	20	
	21	
	18	
	12	
-6	13	
	10	
	11	
	12	
	9	
-7,5	10	

Profondità	RP	RL
	7	
	6	
	13	
	20	
-9	18	
	25	
	27	
	26	
	24	
-10,5	24	
	23	
	28	
	25	
	24	
-12	28	
-13,5		
-15		



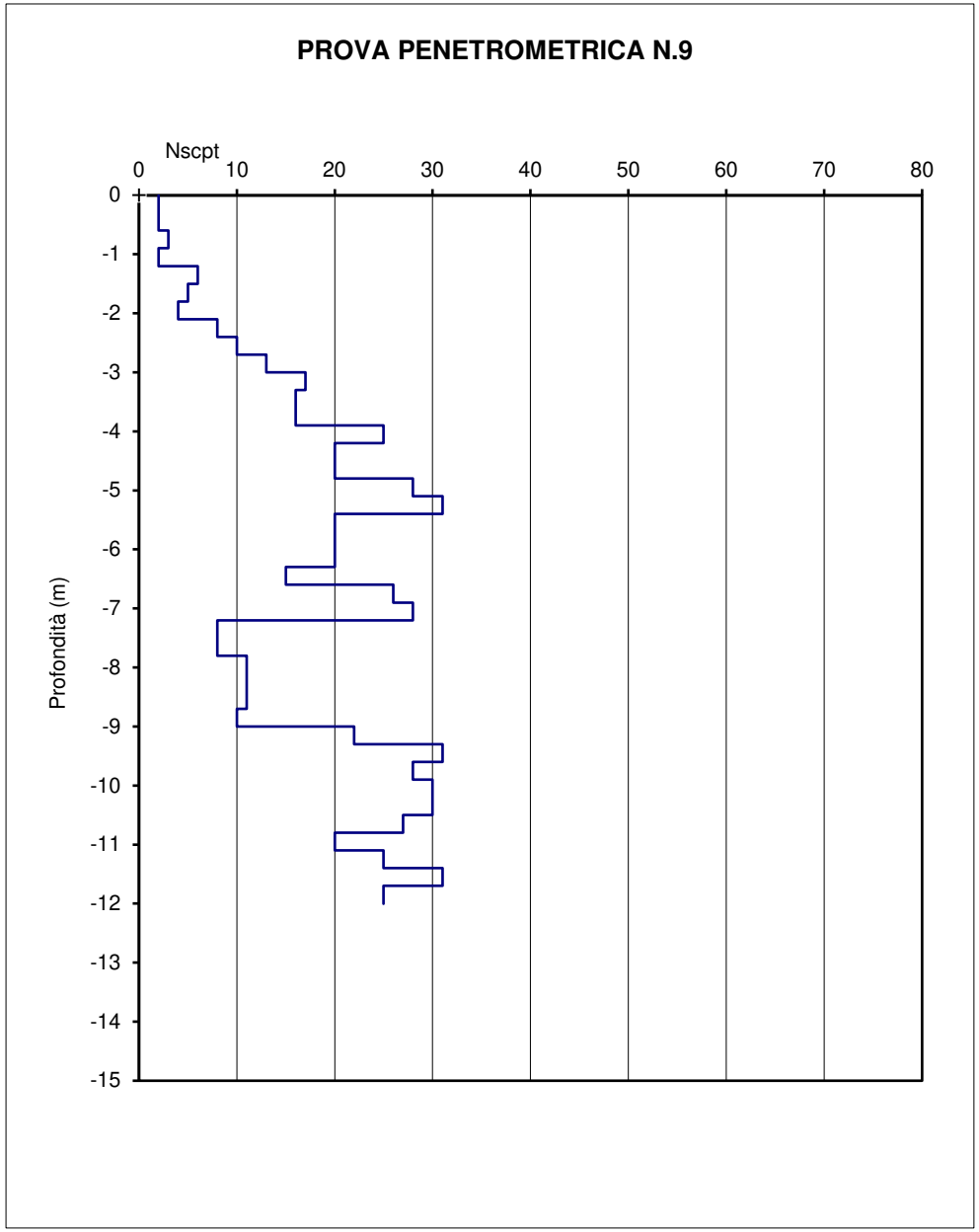
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	2	
	3	
	2	
-1,5	6	
	5	
	4	
	8	
	10	
-3	13	
	17	
	16	
	16	
	25	
-4,5	20	
	20	
	28	
	31	
	20	
-6	20	
	20	
	15	
	26	
	28	
-7,5	8	

Profondità	RP	RL
	8	
	11	
	11	
	11	
-9	10	
	22	
	31	
	28	
	30	
-10,5	30	
	27	
	20	
	25	
	31	
-12	25	
-13,5		
-15		



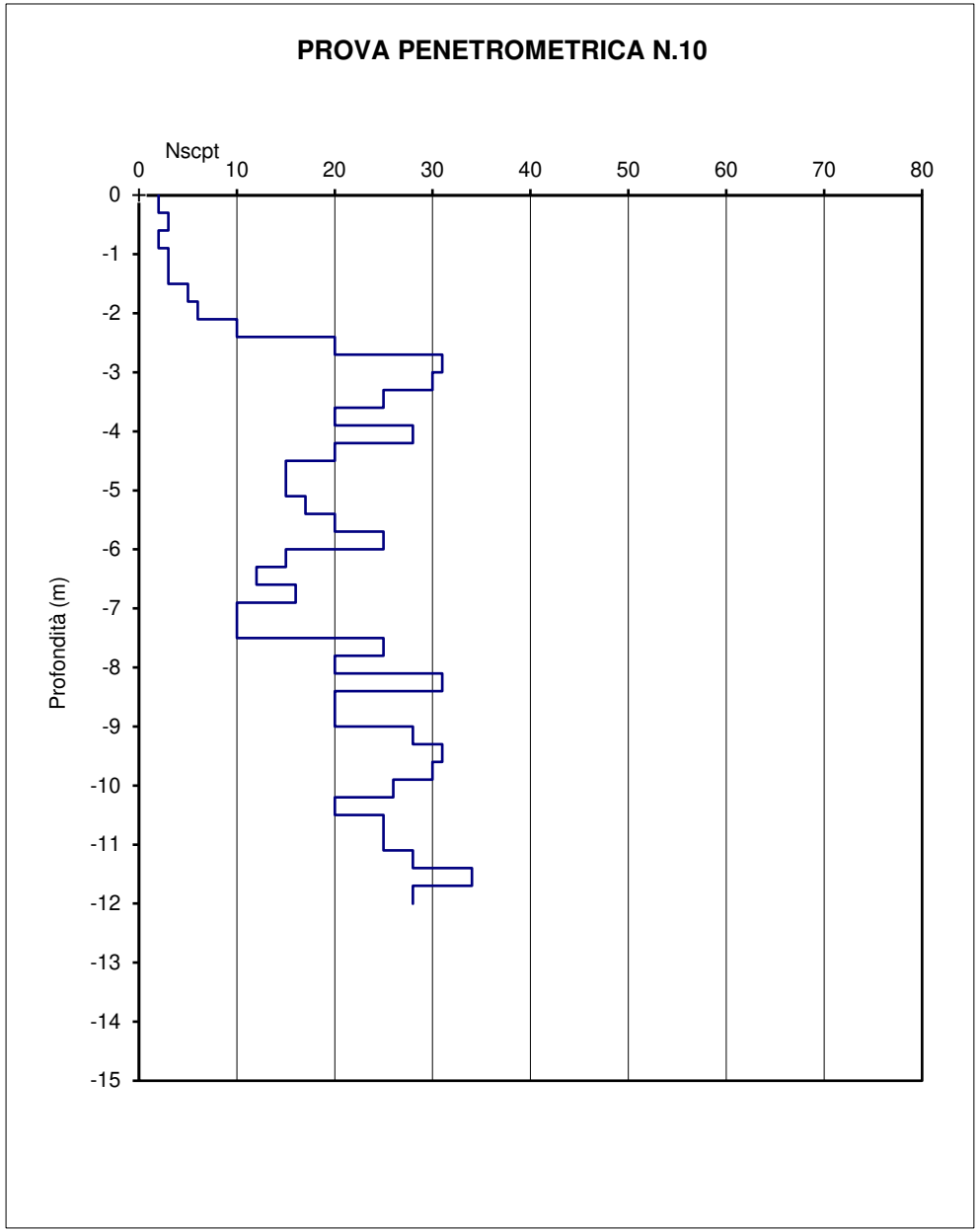
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	3	
	2	
	3	
-1,5	3	
	5	
	6	
	10	
	20	
-3	31	
	30	
	25	
	20	
	28	
-4,5	20	
	15	
	15	
	17	
	20	
-6	25	
	15	
	12	
	16	
	10	
-7,5	10	

Profondità	RP	RL
	25	
	20	
	31	
	20	
-9	20	
	28	
	31	
	30	
	26	
-10,5	20	
	25	
	25	
	28	
	34	
-12	28	
-13,5		
-15		



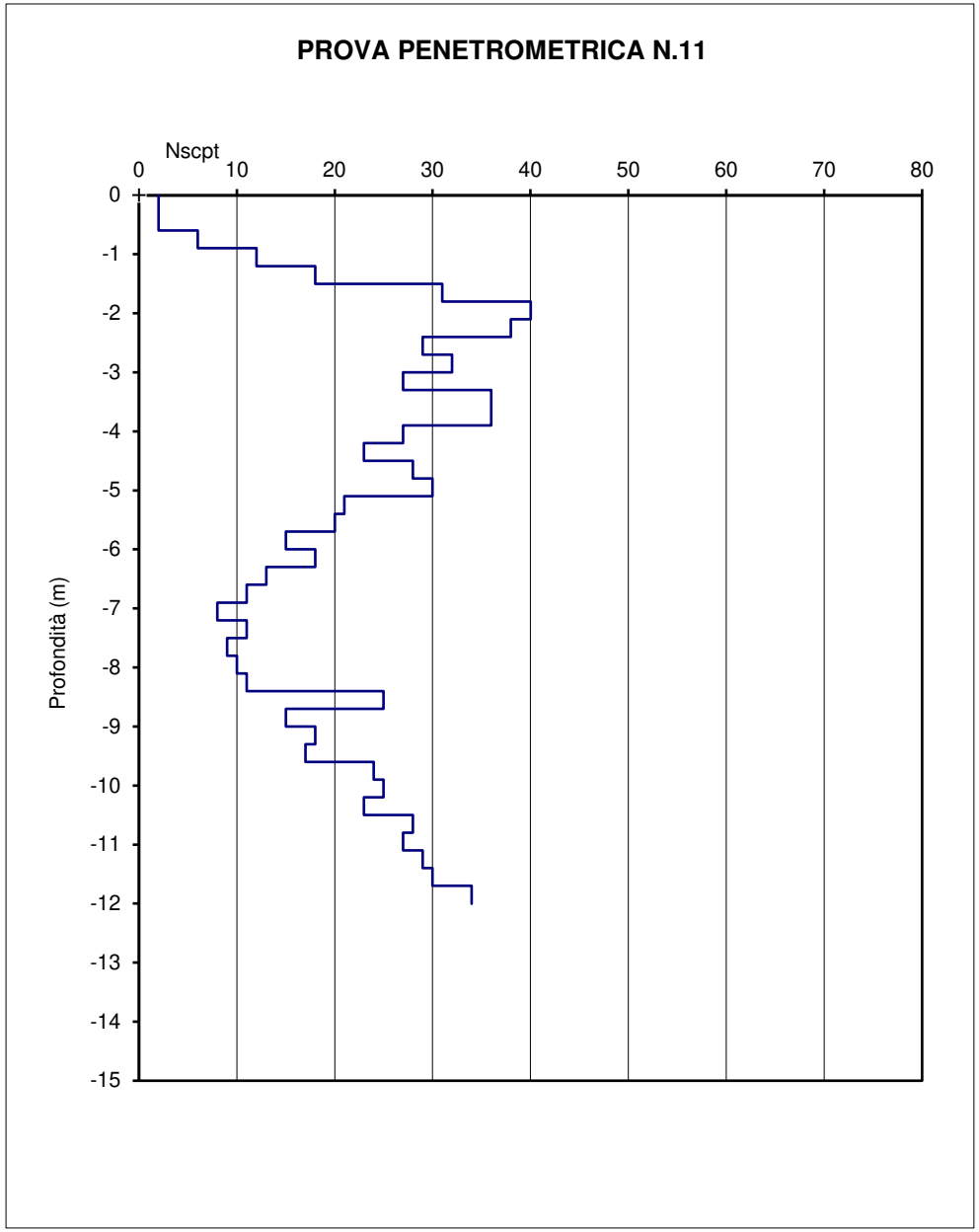
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	2	
	6	
	12	
-1,5	18	
	31	
	40	
	38	
	29	
-3	32	
	27	
	36	
	36	
	27	
-4,5	23	
	28	
	30	
	21	
	20	
-6	15	
	18	
	13	
	11	
	8	
-7,5	11	

Profondità	RP	RL
	9	
	10	
	11	
	25	
-9	15	
	18	
	17	
	24	
	25	
-10,5	23	
	28	
	27	
	29	
	30	
-12	34	
-13,5		
-15		



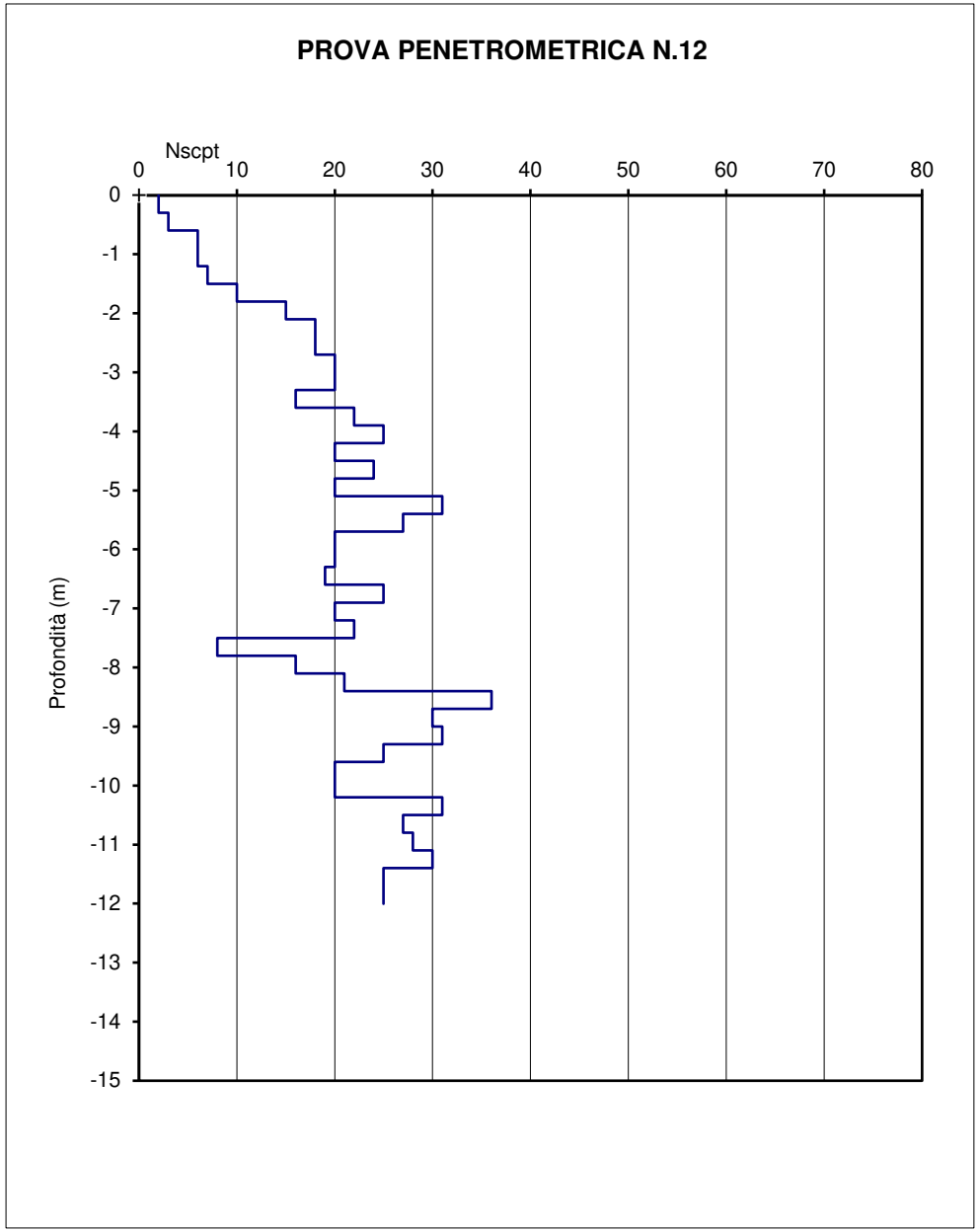
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	3	
	6	
	6	
-1,5	7	
	10	
	15	
	18	
	18	
-3	20	
	20	
	16	
	22	
	25	
-4,5	20	
	24	
	20	
	31	
	27	
-6	20	
	20	
	19	
	25	
	20	
-7,5	22	

Profondità	RP	RL
	8	
	16	
	21	
	36	
-9	30	
	31	
	25	
	20	
	20	
-10,5	31	
	27	
	28	
	30	
	25	
-12	25	
-13,5		
-15		



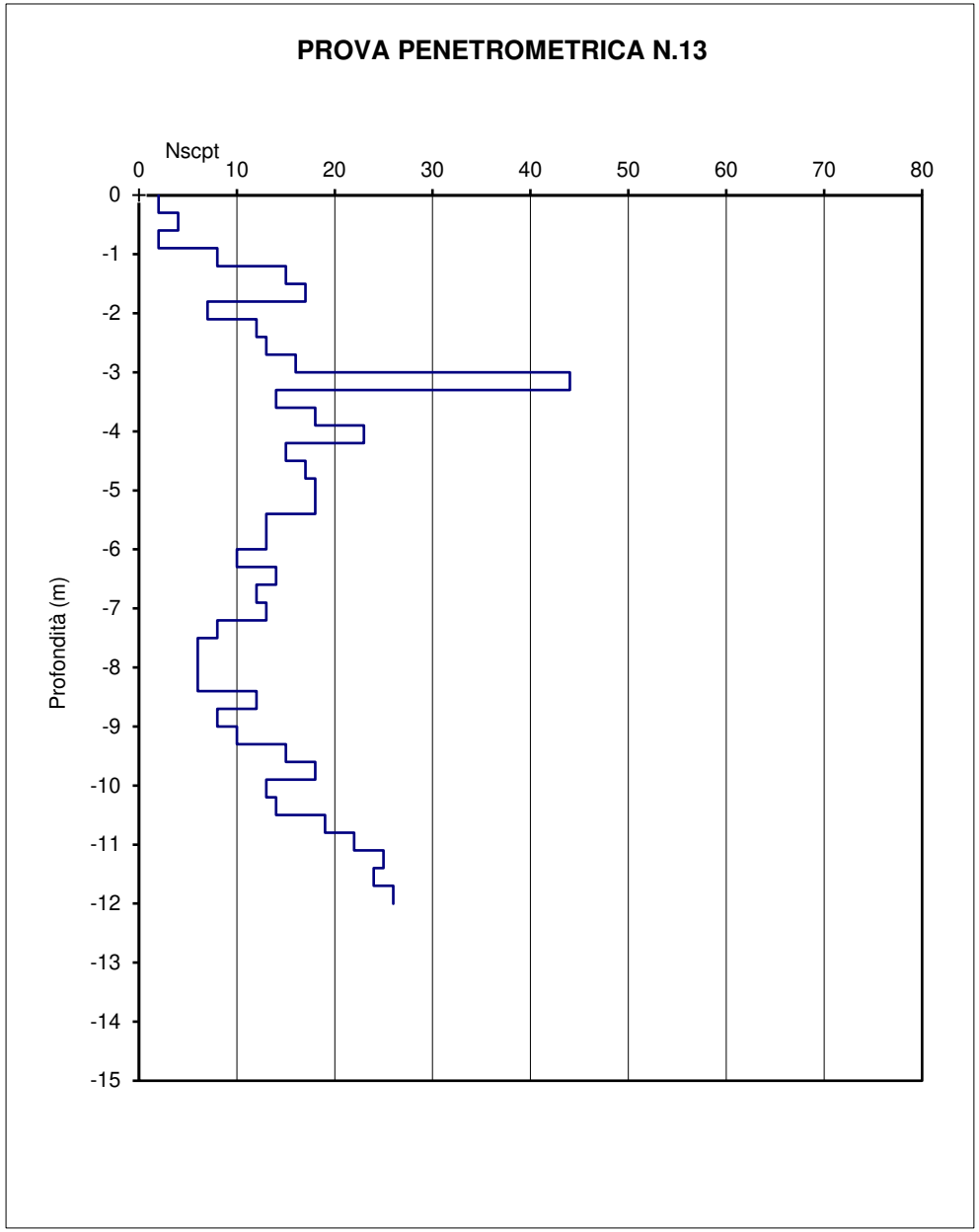
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	4	
	2	
	8	
-1,5	15	
	17	
	7	
	12	
	13	
-3	16	
	44	
	14	
	18	
	23	
-4,5	15	
	17	
	18	
	18	
	13	
-6	13	
	10	
	14	
	12	
	13	
-7,5	8	

Profondità	RP	RL
	6	
	6	
	6	
	12	
-9	8	
	10	
	15	
	18	
	13	
-10,5	14	
	19	
	22	
	25	
	24	
-12	26	
-13,5		
-15		



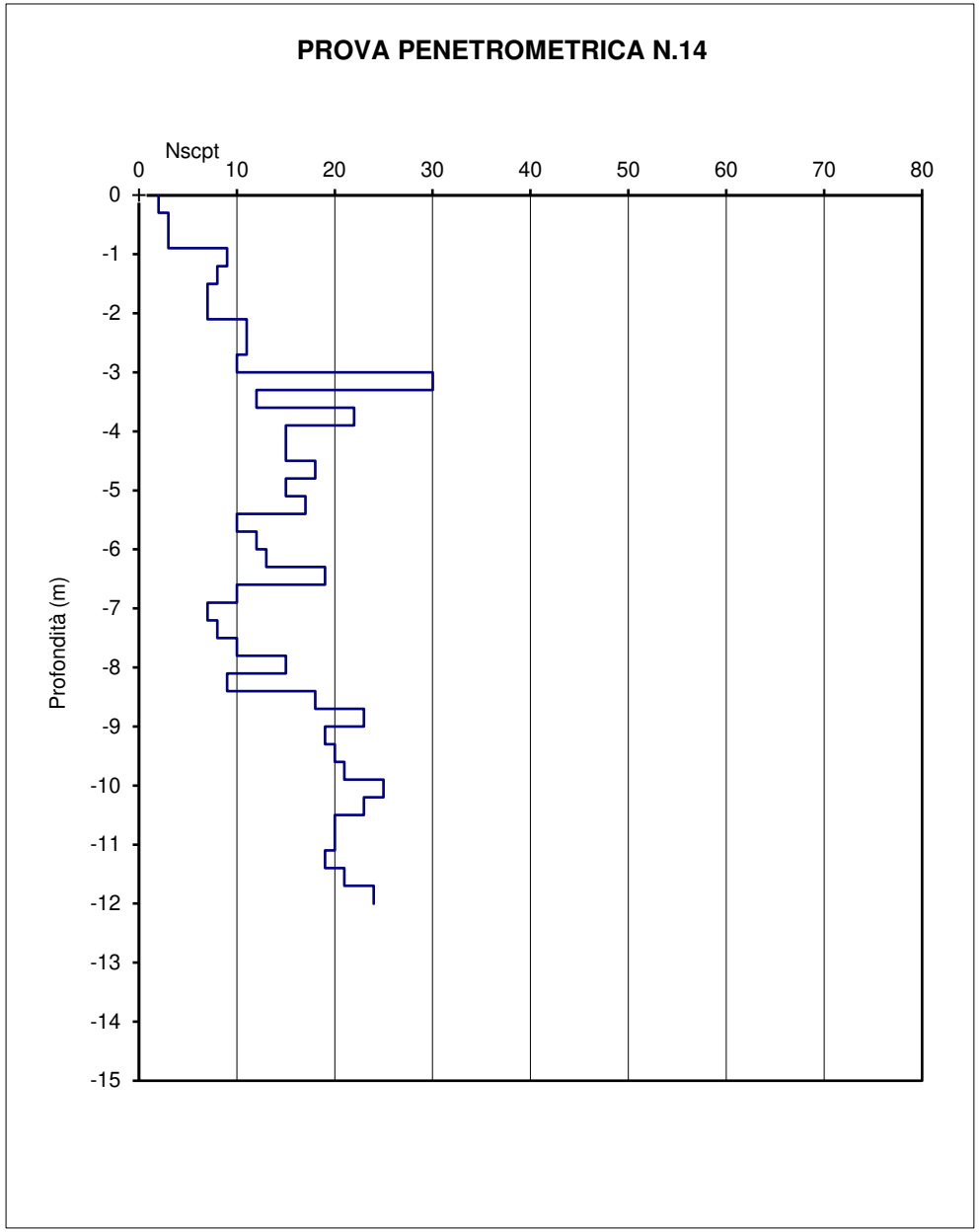
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	3	
	3	
	9	
-1,5	8	
	7	
	7	
	11	
	11	
-3	10	
	30	
	12	
	22	
	15	
-4,5	15	
	18	
	15	
	17	
	10	
-6	12	
	13	
	19	
	10	
	7	
-7,5	8	

Profondità	RP	RL
	10	
	15	
	9	
	18	
-9	23	
	19	
	20	
	21	
	25	
-10,5	23	
	20	
	20	
	19	
	21	
-12	24	
-13,5		
-15		



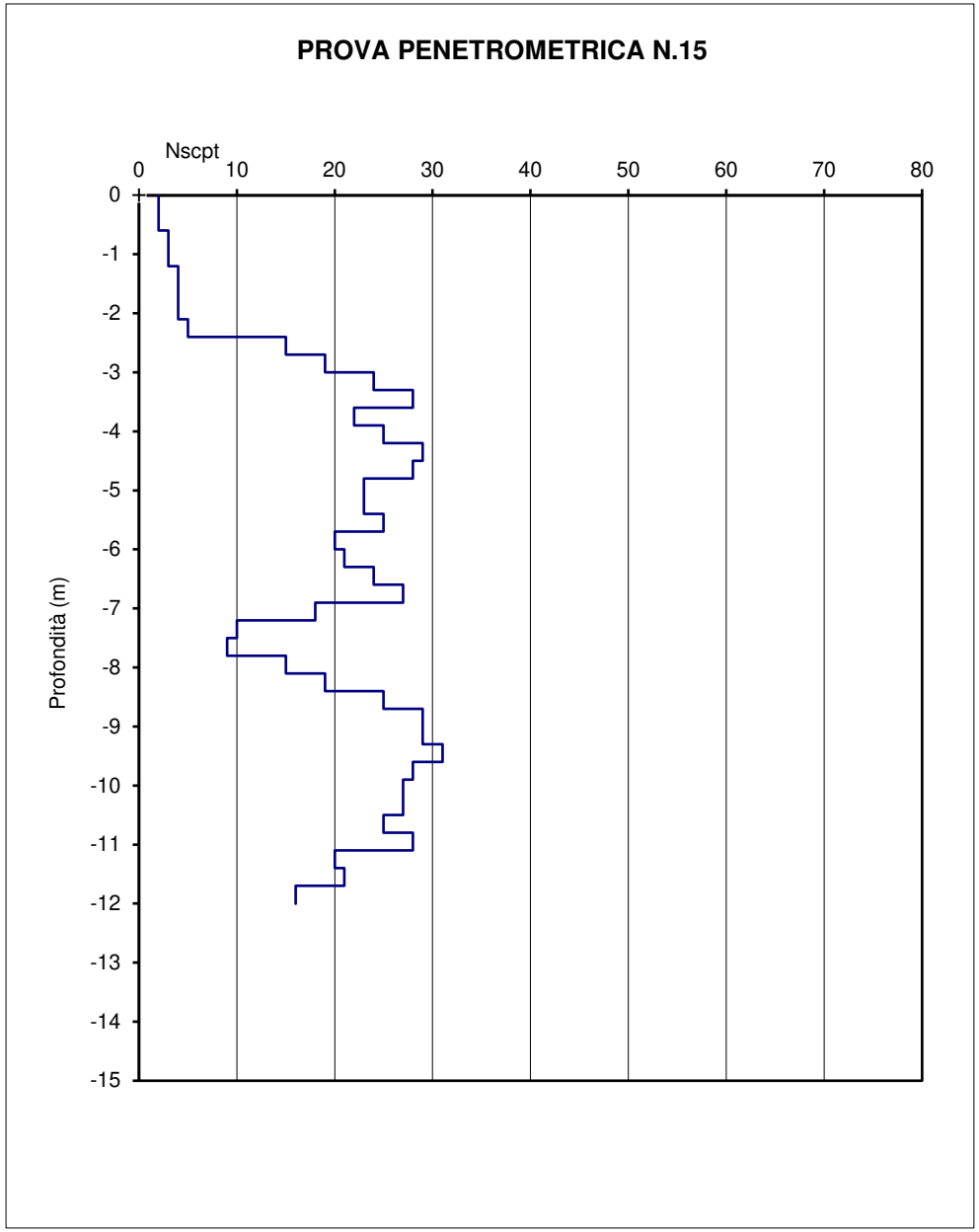
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	2	
	3	
	3	
-1,5	4	
	4	
	4	
	5	
	15	
-3	19	
	24	
	28	
	22	
	25	
-4,5	29	
	28	
	23	
	23	
	25	
-6	20	
	21	
	24	
	27	
	18	
-7,5	10	

Profondità	RP	RL
	9	
	15	
	19	
	25	
-9	29	
	29	
	31	
	28	
	27	
-10,5	27	
	25	
	28	
	20	
	21	
-12	16	
-13,5		
-15		



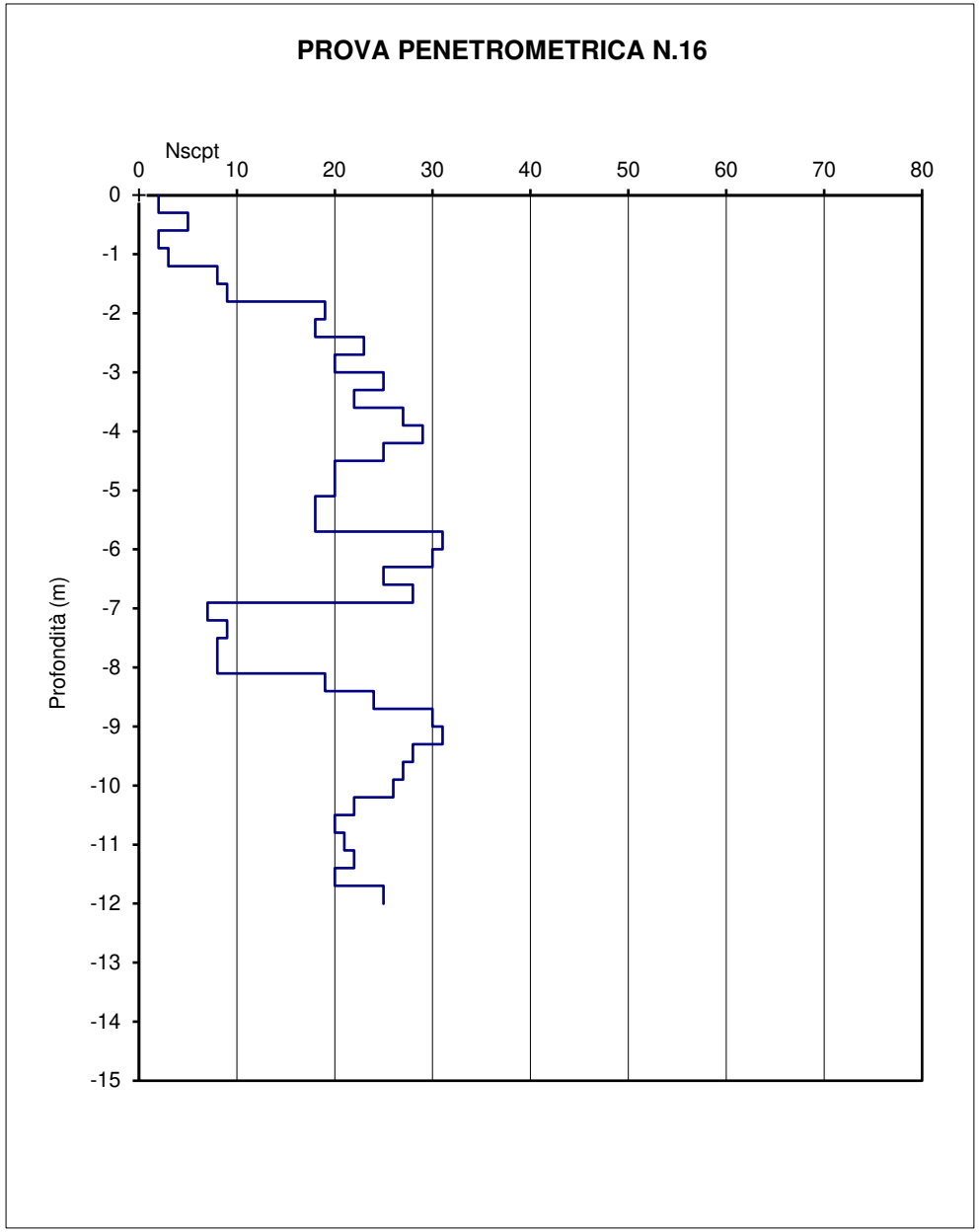
CANTIERE DI VIGNATE - VIA PUGLIA

DATA DI ESECUZIONE DELLE PROVE: 5-8/04/2024

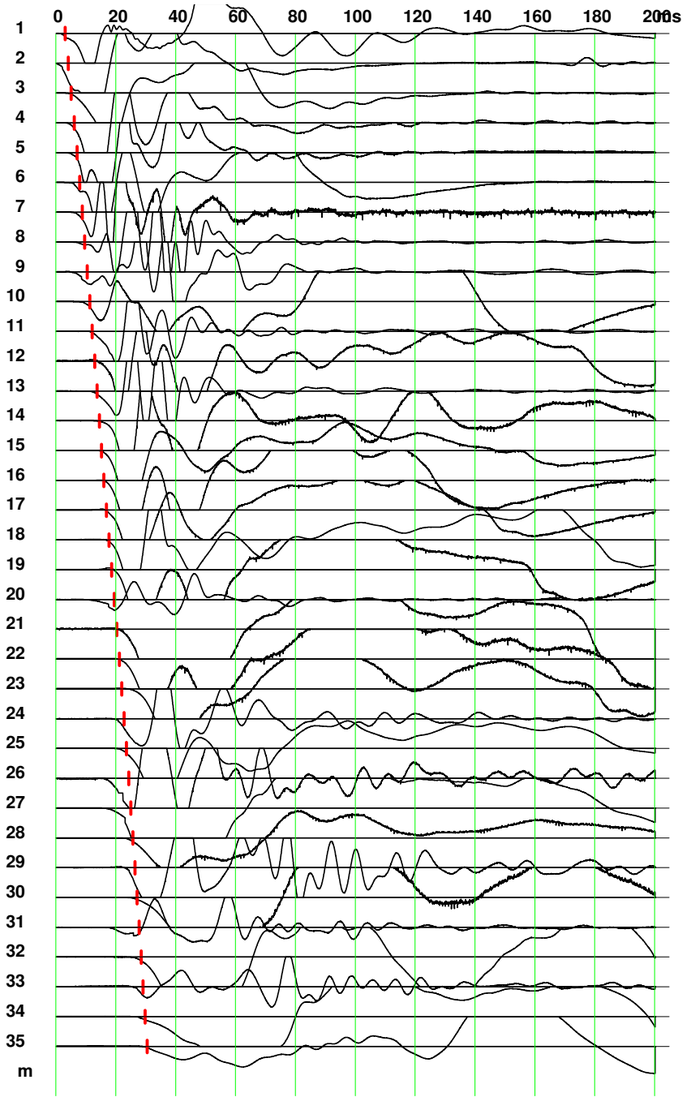
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA S.C.P.T. (STANDARD A.G.I.)

Profondità	RP	RL
0	2	
	5	
	2	
	3	
-1,5	8	
	9	
	19	
	18	
	23	
-3	20	
	25	
	22	
	27	
	29	
-4,5	25	
	20	
	20	
	18	
	18	
-6	31	
	30	
	25	
	28	
	7	
-7,5	9	

Profondità	RP	RL
	8	
	8	
	19	
	24	
-9	30	
	31	
	28	
	27	
	26	
-10,5	22	
	20	
	21	
	22	
	20	
-12	25	
-13,5		
-15		



Sismogramma onde compressive (P)



Sismogramma onde trasversali (S)

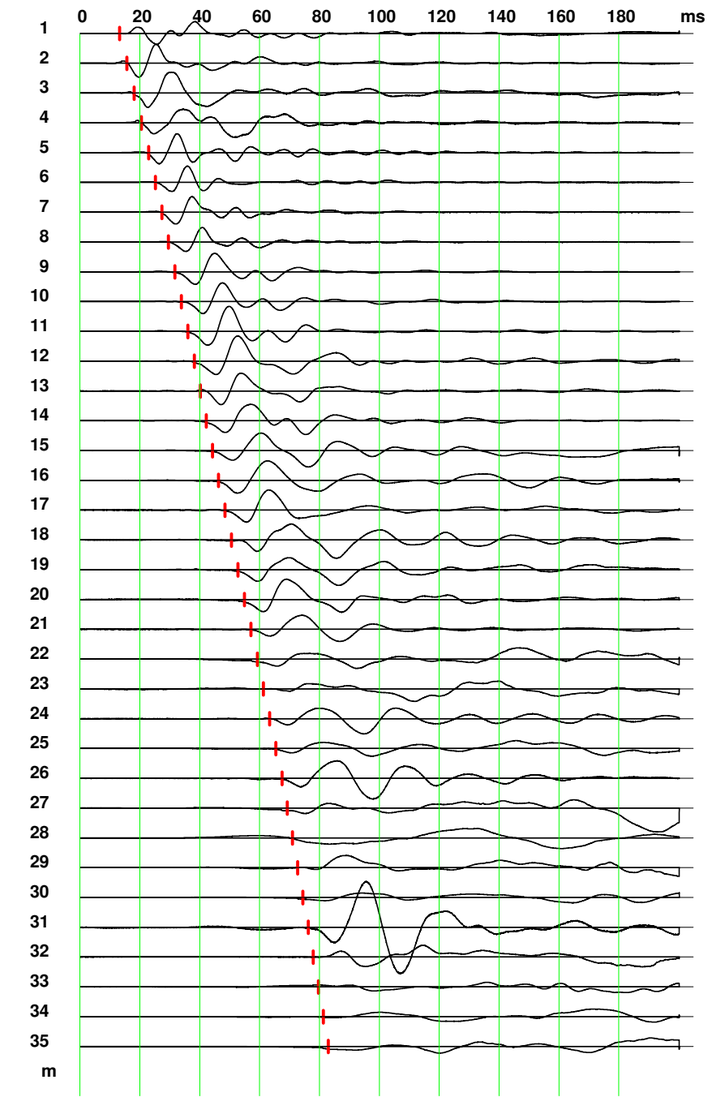
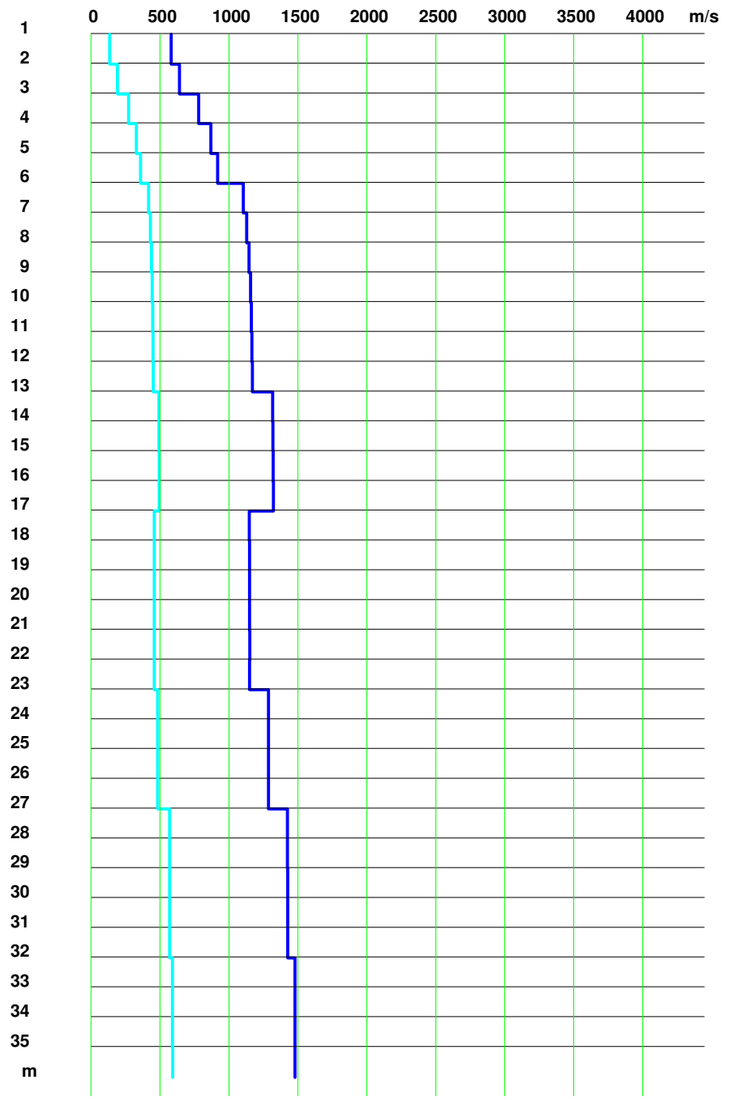


Grafico delle velocità P ed S



Prof.	Distanza	Tp	Ts	DVp	DVs	DVp/DVs	DVs/DVp	v	E	G	r
1		3.1	13.3	582	136	4.27	.23	.47	82	28	1.5
2	2.5	4.1	15.7	641	192	3.33	.3	.45	172	59	1.6
3	3.4	5.1	18.1	780	273	2.86	.35	.43	341	119	1.6
4	4.3	6.1	20.6	870	329	2.65	.38	.42	490	173	1.6
5	5.2	7.1	23.	918	360	2.55	.39	.41	585	208	1.6
6	6.2	7.9	25.2	1105	417	2.65	.38	.42	789	278	1.6
7	7.2	8.8	27.4	1130	431	2.62	.38	.42	839	297	1.6
8	8.1	9.6	29.5	1145	439	2.61	.38	.41	870	308	1.6
9	9.1	10.5	31.7	1157	444	2.61	.38	.41	892	315	1.6
10	10.1	11.3	33.9	1162	447	2.6	.38	.41	905	320	1.6
11	11.1	12.2	36.1	1167	450	2.59	.39	.41	915	324	1.6
12	12.1	13.	38.3	1171	452	2.59	.39	.41	951	336	1.65
13	13.1	13.8	40.3	1316	493	2.67	.37	.42	1136	400	1.65
14	14.1	14.5	42.3	1319	494	2.67	.37	.42	1142	402	1.65
15	15.1	15.3	44.3	1321	495	2.67	.37	.42	1146	404	1.65
16	16.1	16.	46.3	1323	496	2.67	.37	.42	1150	405	1.65
17	17.1	16.9	48.4	1147	458	2.5	.4	.41	1004	357	1.7
18	18.1	17.7	50.6	1149	459	2.5	.4	.41	1007	358	1.7
19	19.1	18.6	52.8	1149	459	2.5	.4	.4	1007	358	1.7
20	20.1	19.5	54.9	1149	459	2.5	.4	.4	1008	359	1.7
21	21.1	20.3	57.1	1151	460	2.5	.4	.41	1010	359	1.7
22	22.1	21.2	59.3	1150	460	2.5	.4	.4	1010	359	1.7
23	23.	22.	61.3	1286	483	2.66	.38	.42	1125	397	1.7
24	24.	22.8	63.4	1287	483	2.66	.38	.42	1127	397	1.7
25	25.	23.5	65.4	1287	483	2.66	.38	.42	1126	397	1.7
26	26.	24.3	67.5	1287	484	2.66	.38	.42	1128	398	1.7
27	27.	25.	69.3	1425	570	2.5	.4	.4	1596	568	1.75
28	28.	25.7	71.	1425	570	2.5	.4	.4	1596	568	1.75
29	29.	26.4	72.8	1425	570	2.5	.4	.4	1597	568	1.75
30	30.	27.1	74.5	1426	570	2.5	.4	.4	1598	569	1.75
31	31.	27.8	76.3	1426	570	2.5	.4	.4	1598	569	1.75
32	32.	28.5	77.9	1479	591	2.5	.4	.4	1718	612	1.75
33	33.	29.2	79.6	1479	592	2.5	.4	.4	1721	612	1.75
34	34.	29.8	81.3	1479	591	2.5	.4	.4	1719	612	1.75
35	35.	30.5	83.	1479	592	2.5	.4	.4	1722	613	1.75

LEGENDA

Tempo di primo arrivo ai geofoni delle onde P ed S

Velocità delle onde P

Velocità delle onde S

Prof. = Profondità del geofono da testa foro in metri
Dist. = Distanza del geofono dall'energizzazione in metri
Tp = Tempo di primo arrivo delle onde longitudinali P in millisecondi
Ts = Tempo di primo arrivo delle onde trasversali S in millisecondi
DVp = Velocità di pseudointervallo delle onde longitudinali in metri al secondo
DVs = Velocità di pseudointervallo delle onde trasversali in metri al secondo
v = Coefficiente di Poisson
E = Modulo elastico DINAMICO (Young) in MegaPascal
G = Modulo di taglio in MegaPascal
r = Densità in tonnellate al metrocubo

VsEq. da - 2 m = 435 m/s

INDAGINE GEOFISICA

Comune di VIGNATE (MI)

STUDIO IDROGEOTECNICO SRL

Prova sismica Down-Hole - DH

SISMOGRAMMI P ed S E VELOCITA' SISMICHE

All.2/a	Aprile 2024	

Grafico dei parametri E e G

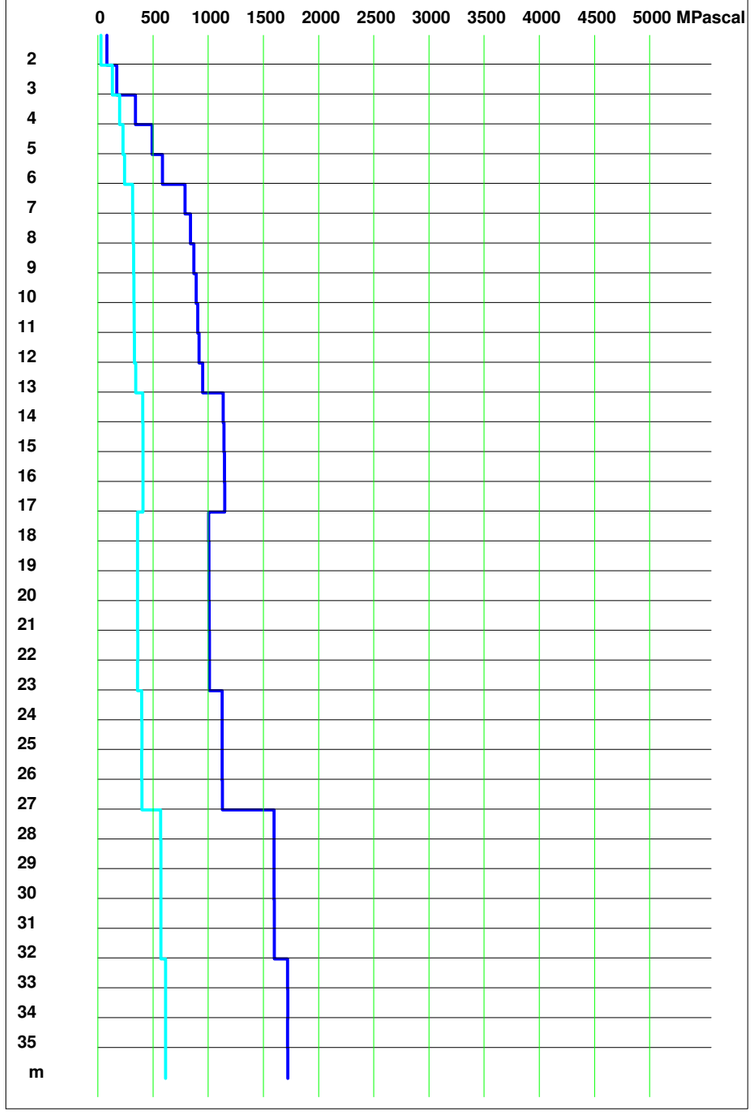


Grafico del coefficiente di Poisson

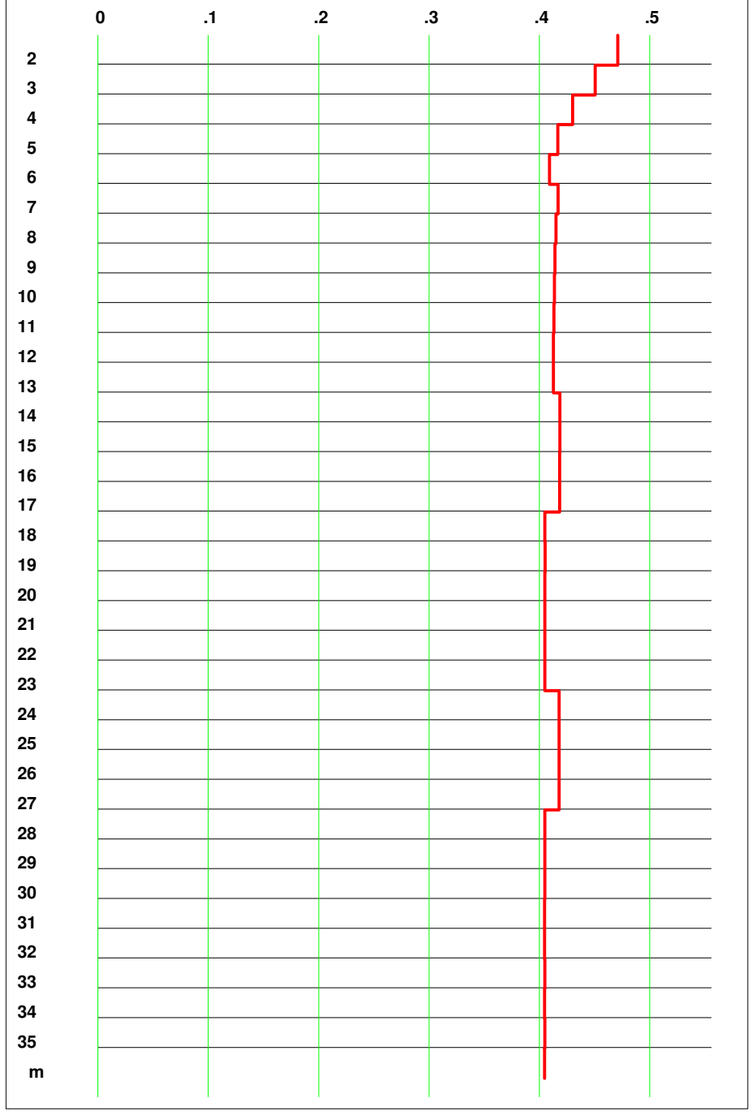
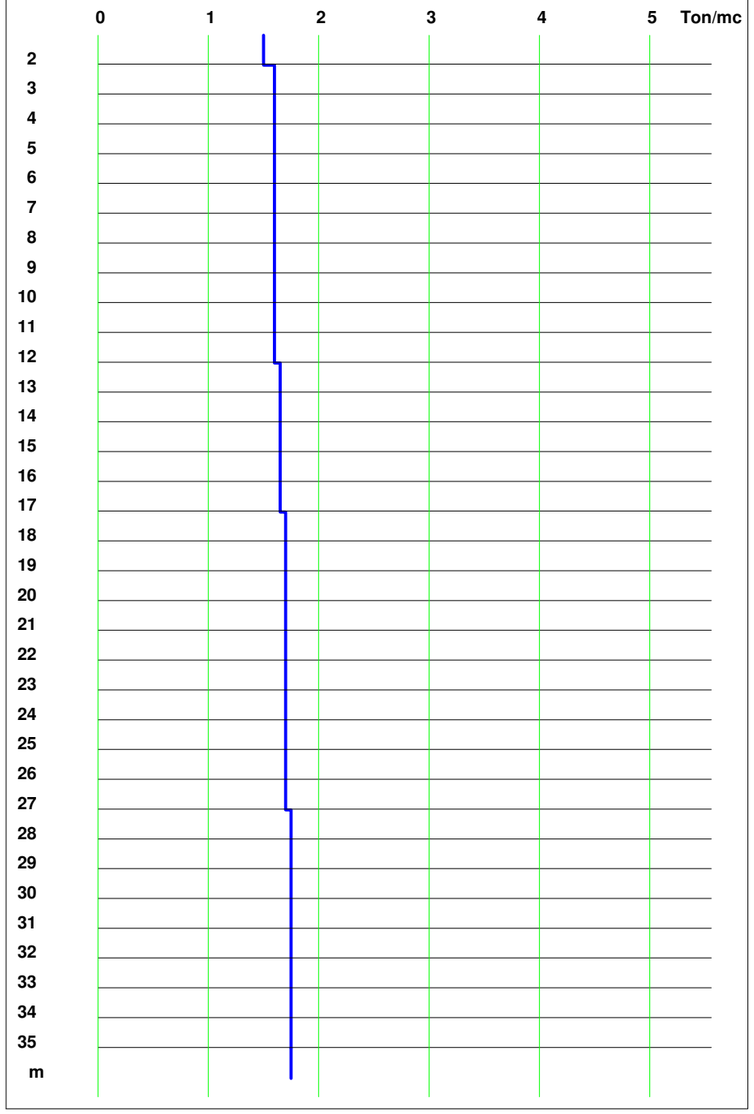


Grafico del peso di volume utilizzato



Prof.	Distanza	Tp	Ts	DVp	DVs	DVp/DVs	DVs/DVp	v	E	G	r
1	1.8	3.1	13.3	582	136	4.27	.23	.47	82	28	1.5
2	2.5	4.1	15.7	641	192	3.33	.3	.45	172	59	1.6
3	3.4	5.1	18.1	780	273	2.86	.35	.43	341	119	1.6
4	4.3	6.1	20.6	870	329	2.65	.38	.42	490	173	1.6
5	5.2	7.1	23.	918	360	2.55	.39	.41	585	208	1.6
6	6.2	7.9	25.2	1105	417	2.65	.38	.42	789	278	1.6
7	7.2	8.8	27.4	1130	431	2.62	.38	.42	839	297	1.6
8	8.1	9.6	29.5	1145	439	2.61	.38	.41	870	308	1.6
9	9.1	10.5	31.7	1157	444	2.61	.38	.41	892	315	1.6
10	10.1	11.3	33.9	1162	447	2.6	.38	.41	905	320	1.6
11	11.1	12.2	36.1	1167	450	2.59	.39	.41	915	324	1.6
12	12.1	13.	38.3	1171	452	2.59	.39	.41	951	336	1.65
13	13.1	13.8	40.3	1316	493	2.67	.37	.42	1136	400	1.65
14	14.1	14.5	42.3	1319	494	2.67	.37	.42	1142	402	1.65
15	15.1	15.3	44.3	1321	495	2.67	.37	.42	1146	404	1.65
16	16.1	16.	46.3	1323	496	2.67	.37	.42	1150	405	1.65
17	17.1	16.9	48.4	1147	458	2.5	.4	.41	1004	357	1.7
18	18.1	17.7	50.6	1149	459	2.5	.4	.41	1007	358	1.7
19	19.1	18.6	52.8	1149	459	2.5	.4	.4	1007	358	1.7
20	20.1	19.5	54.9	1149	459	2.5	.4	.4	1008	359	1.7
21	21.1	20.3	57.1	1151	460	2.5	.4	.41	1010	359	1.7
22	22.1	21.2	59.3	1150	460	2.5	.4	.4	1010	359	1.7
23	23.	22.	61.3	1286	483	2.66	.38	.42	1125	397	1.7
24	24.	22.8	63.4	1287	483	2.66	.38	.42	1127	397	1.7
25	25.	23.5	65.4	1287	483	2.66	.38	.42	1126	397	1.7
26	26.	24.3	67.5	1287	484	2.66	.38	.42	1128	398	1.7
27	27.	25.	69.3	1425	570	2.5	.4	.4	1596	568	1.75
28	28.	25.7	71.	1425	570	2.5	.4	.4	1596	568	1.75
29	29.	26.4	72.8	1425	570	2.5	.4	.4	1597	568	1.75
30	30.	27.1	74.5	1426	570	2.5	.4	.4	1598	569	1.75
31	31.	27.8	76.3	1426	570	2.5	.4	.4	1598	569	1.75
32	32.	28.5	77.9	1479	591	2.5	.4	.4	1716	612	1.75
33	33.	29.2	79.6	1479	592	2.5	.4	.4	1721	612	1.75
34	34.	29.8	81.3	1479	591	2.5	.4	.4	1719	612	1.75
35	35.	30.5	83.	1479	592	2.5	.4	.4	1722	613	1.75

LEGENDA

Coefficiente di Poisson

Modulo Elastico E

Modulo di Taglio

Prof. = Profondità del geofono da testa foro in metri
Dist. = Distanza del geofono dall'energizzazione in metri
Tp = Tempo di primo arrivo delle onde longitudinali P in millisecondi
Ts = Tempo di primo arrivo delle onde trasversali S in millisecondi
DVp = Velocità di pseudointervallo delle onde longitudinali in metri al secondo
DVs = Velocità di pseudointervallo delle onde trasversali in metri al secondo
v = Coefficiente di Poisson
E = Modulo elastico DINAMICO (Young) in MegaPascal
G = Modulo di taglio in MegaPascal
r = Densità in tonnellate al metrocubo

INDAGINE GEOFISICA

Comune di VIGNATE (MI)

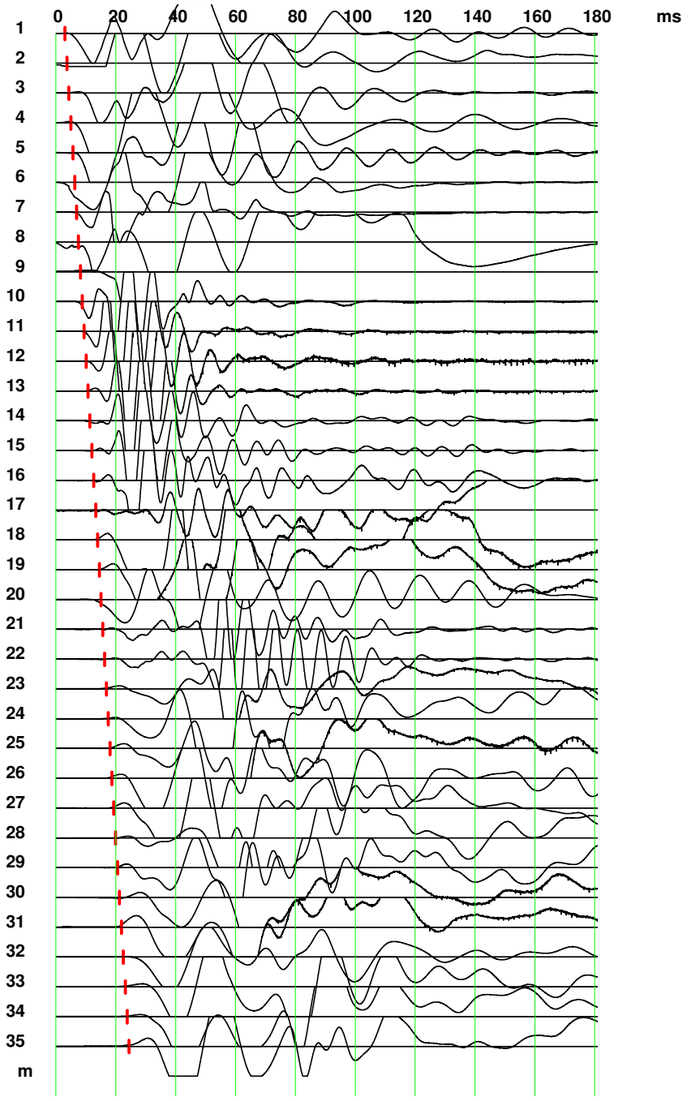
STUDIO IDROGEOTECNICO SRL

Prova sismica Down-Hole - DH

PARAMETRI ELASTICI E PESO DI VOLUME

All.2/b	Aprile 2024	

Sismogramma onde compressive (P)



Sismogramma onde trasversali (S)

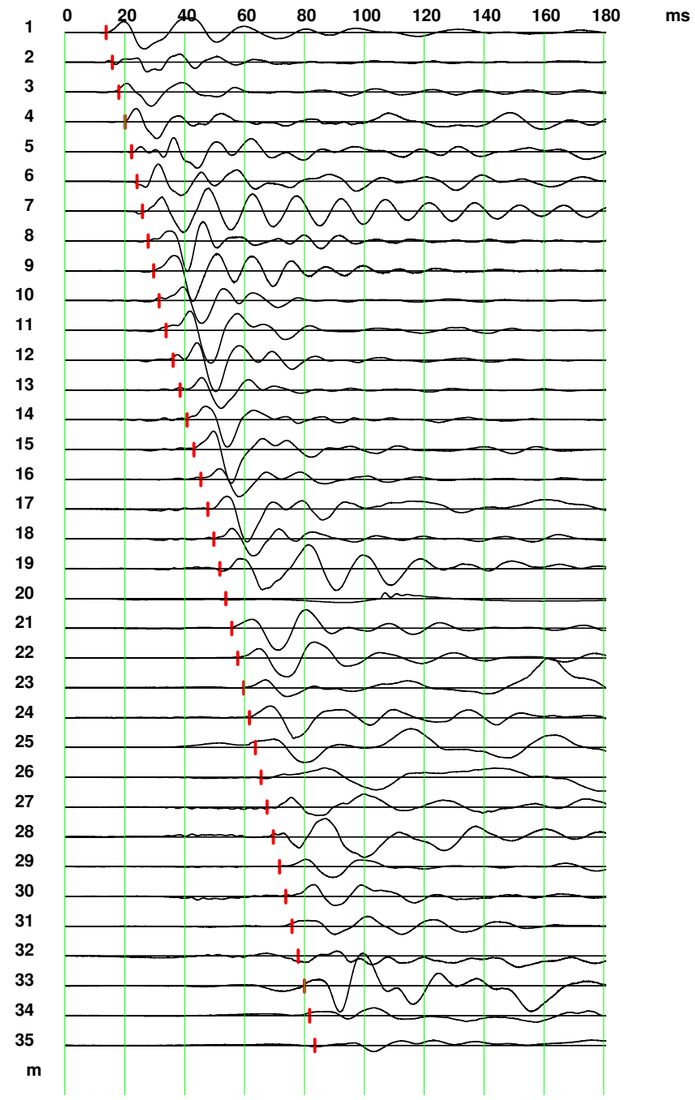
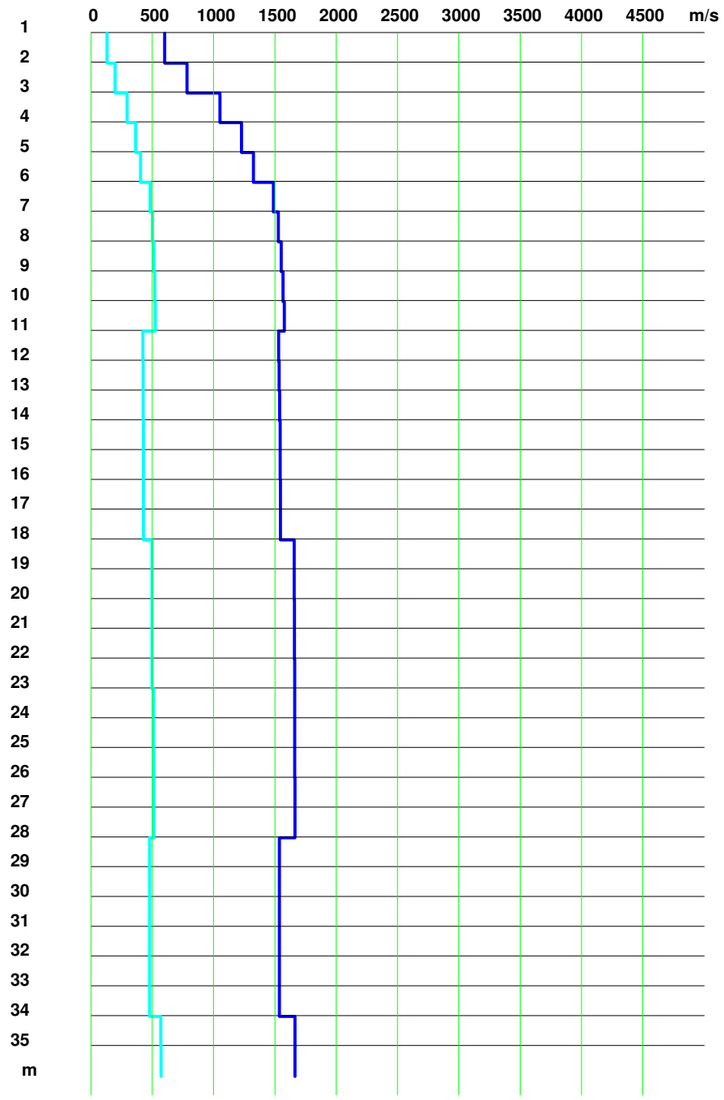


Grafico delle velocità P ed S



Prof.	Distanza	Tp	Ts	DVp	DVs	DVp/DVs	DVs/DVp	v	E	G	r
1		3.	13.8	601	131	4.58	.22	.48	76	26	1.5
2	2.5	3.7	15.9	784	197	3.98	.25	.47	188	64	1.65
3	3.4	4.4	18.	1052	294	3.58	.28	.46	416	143	1.65
4	4.3	5.	20.1	1228	364	3.37	.3	.45	636	219	1.65
5	5.2	5.7	22.3	1325	405	3.27	.31	.45	785	271	1.65
6	6.2	6.3	24.1	1489	483	3.08	.32	.44	1111	386	1.65
7	7.2	6.9	26.	1528	502	3.05	.33	.44	1195	415	1.65
8	8.1	7.6	27.8	1551	513	3.03	.33	.44	1249	434	1.65
9	9.1	8.2	29.7	1567	520	3.01	.33	.44	1284	446	1.65
10	10.1	8.8	31.5	1577	525	3.	.33	.44	1307	455	1.65
11	11.1	9.4	33.8	1530	424	3.61	.28	.46	865	296	1.65
12	12.1	10.1	36.1	1534	425	3.61	.28	.46	843	289	1.6
13	13.1	10.7	38.5	1538	426	3.61	.28	.46	848	291	1.6
14	14.1	11.4	40.8	1543	427	3.62	.28	.46	850	291	1.6
15	15.1	12.	43.1	1543	428	3.61	.28	.46	853	292	1.6
16	16.1	12.7	45.4	1545	428	3.61	.28	.46	854	293	1.6
17	17.1	13.3	47.8	1546	428	3.61	.28	.46	856	294	1.6
18	18.1	13.9	49.8	1657	497	3.34	.3	.45	1146	395	1.6
19	19.1	14.5	51.8	1658	497	3.34	.3	.45	1219	420	1.7
20	20.1	15.1	53.8	1659	498	3.34	.3	.45	1221	421	1.7
21	21.1	15.7	55.8	1660	498	3.33	.3	.45	1222	421	1.7
22	22.1	16.3	57.8	1661	498	3.33	.3	.45	1223	422	1.7
23	23.	16.9	59.7	1661	511	3.25	.31	.45	1285	444	1.7
24	24.	17.5	61.7	1662	511	3.25	.31	.45	1286	444	1.7
25	25.	18.1	63.6	1662	511	3.25	.31	.45	1287	444	1.7
26	26.	18.7	65.6	1663	511	3.25	.31	.45	1287	445	1.7
27	27.	19.3	67.5	1663	512	3.25	.31	.45	1250	432	1.65
28	28.	20.	69.6	1536	479	3.21	.31	.45	1095	379	1.65
29	29.	20.6	71.7	1536	479	3.21	.31	.45	1095	378	1.65
30	30.	21.3	73.8	1536	479	3.21	.31	.45	1096	379	1.65
31	31.	21.9	75.8	1536	479	3.21	.31	.45	1096	379	1.65
32	32.	22.6	77.9	1536	479	3.21	.31	.45	1129	390	1.7
33	33.	23.2	80.	1537	479	3.21	.31	.45	1130	391	1.7
34	34.	23.8	81.8	1664	570	2.92	.34	.43	1586	553	1.7
35	35.	24.4	83.5	1665	570	2.92	.34	.43	1586	553	1.7

LEGENDA

Tempo di primo arrivo ai geofoni delle onde P ed S

Velocità delle onde P

Velocità delle onde S

Prof. = Profondità del geofono da testa foro in metri
Dist. = Distanza del geofono dall'energizzazione in metri
Tp = Tempo di primo arrivo delle onde longitudinali P in millisecondi
Ts = Tempo di primo arrivo delle onde trasversali S in millisecondi
DVp = Velocità di pseudointervallo delle onde longitudinali in metri al secondo
DVs = Velocità di pseudointervallo delle onde trasversali in metri al secondo
v = Coefficiente di Poisson
E = Modulo elastico DINAMICO (Young) in MegaPascal
G = Modulo di taglio in MegaPascal
r = Densità in tonnellate al metrocubo

Vs Eq. = 407 m/s

INDAGINE GEOFISICA

Comune di VIGNATE (MI)

STUDIO IDROGEOTECNICO SRL

Prova sismica Down-Hole - S6

SISMOGRAMMI P ed S E VELOCITA' SISMICHE

All.2/a	Maggio 2024	

Grafico dei parametri E e G

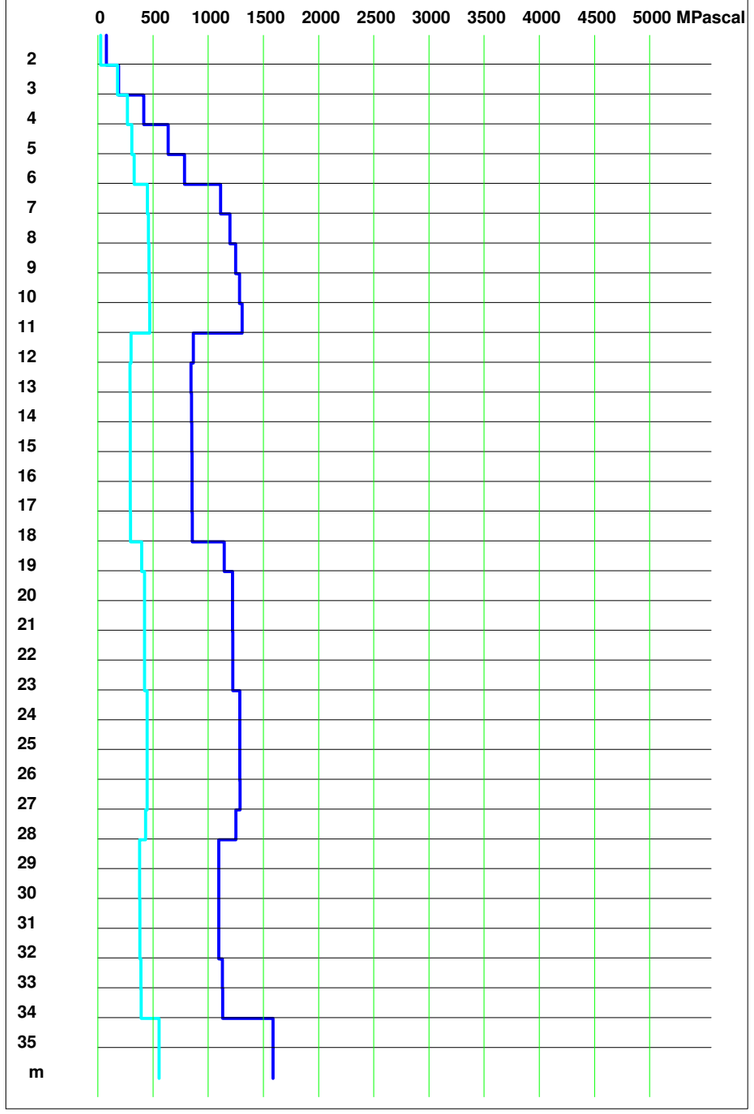


Grafico del coefficiente di Poisson

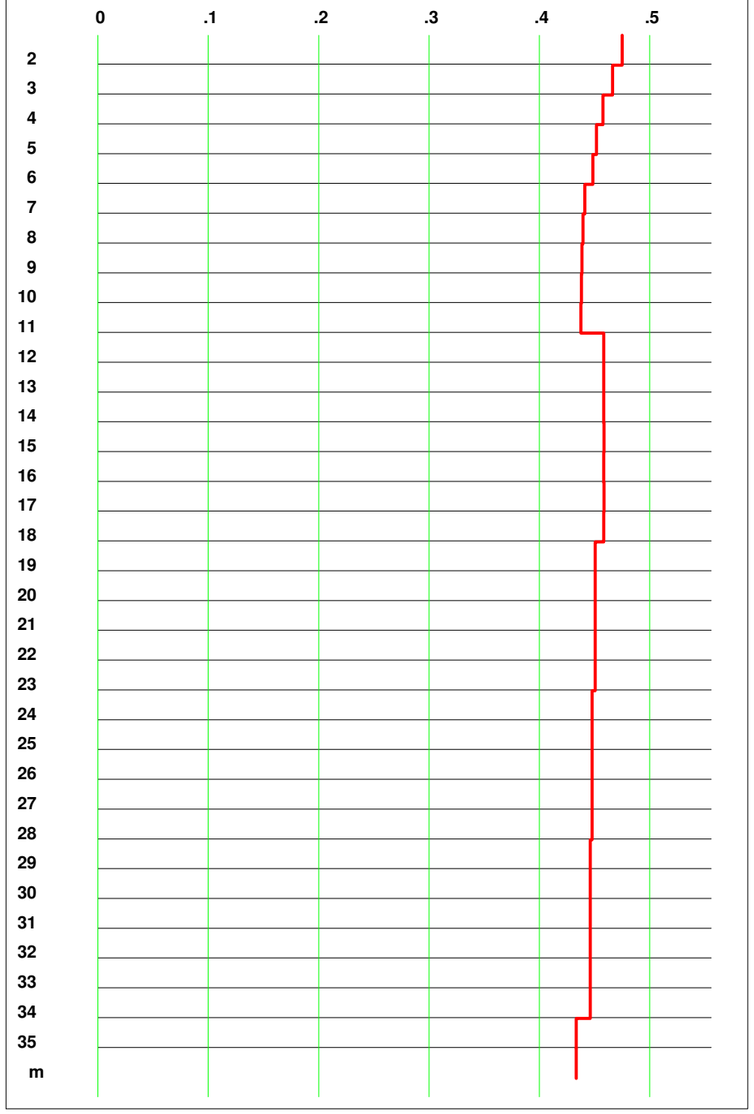
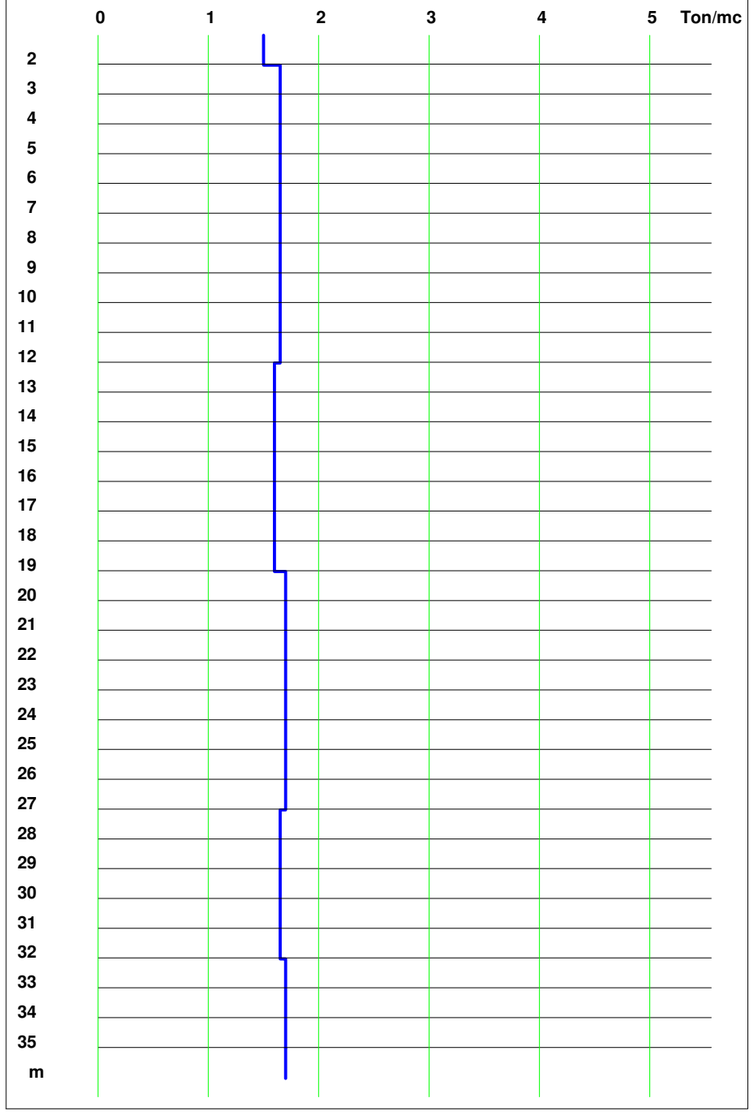


Grafico del peso di volume utilizzato



Prof.	Distanza	Tp	Ts	DVp	DVs	DVp/DVs	DVs/DVp	v	E	G	r
1	1.8	3.	13.8	601	131	4.58	.22	.48	76	26	1.5
2	2.5	3.7	15.9	784	197	3.98	.25	.47	188	64	1.65
3	3.4	4.4	18.	1052	294	3.58	.28	.46	416	143	1.65
4	4.3	5.	20.1	1226	364	3.37	.3	.45	636	219	1.65
5	5.2	5.7	22.3	1325	405	3.27	.31	.45	785	271	1.65
6	6.2	6.3	24.1	1489	483	3.08	.32	.44	1111	386	1.65
7	7.2	6.9	26.	1528	502	3.05	.33	.44	1195	415	1.65
8	8.1	7.6	27.8	1551	513	3.03	.33	.44	1249	434	1.65
9	9.1	8.2	29.7	1567	520	3.01	.33	.44	1284	446	1.65
10	10.1	8.8	31.5	1577	525	3.	.33	.44	1307	455	1.65
11	11.1	9.4	33.8	1530	424	3.61	.28	.46	865	296	1.65
12	12.1	10.1	36.1	1534	425	3.61	.28	.46	843	289	1.6
13	13.1	10.7	38.5	1538	426	3.61	.28	.46	848	291	1.6
14	14.1	11.4	40.8	1543	427	3.62	.28	.46	850	291	1.6
15	15.1	12.	43.1	1543	428	3.61	.28	.46	853	292	1.6
16	16.1	12.7	45.4	1545	428	3.61	.28	.46	854	293	1.6
17	17.1	13.3	47.8	1546	428	3.61	.28	.46	856	294	1.6
18	18.1	13.9	49.8	1657	497	3.34	.3	.45	1146	395	1.6
19	19.1	14.5	51.8	1658	497	3.34	.3	.45	1219	420	1.7
20	20.1	15.1	53.8	1659	498	3.34	.3	.45	1221	421	1.7
21	21.1	15.7	55.8	1660	498	3.33	.3	.45	1222	421	1.7
22	22.1	16.3	57.8	1661	498	3.33	.3	.45	1223	422	1.7
23	23.	16.9	59.7	1661	511	3.25	.31	.45	1285	444	1.7
24	24.	17.5	61.7	1662	511	3.25	.31	.45	1286	444	1.7
25	25.	18.1	63.6	1662	511	3.25	.31	.45	1287	444	1.7
26	26.	18.7	65.6	1663	511	3.25	.31	.45	1287	445	1.7
27	27.	19.3	67.5	1663	512	3.25	.31	.45	1250	432	1.65
28	28.	20.	69.6	1536	479	3.21	.31	.45	1095	379	1.65
29	29.	20.6	71.7	1536	479	3.21	.31	.45	1095	378	1.65
30	30.	21.3	73.8	1536	479	3.21	.31	.45	1096	379	1.65
31	31.	21.9	75.8	1536	479	3.21	.31	.45	1096	379	1.65
32	32.	22.6	77.9	1536	479	3.21	.31	.45	1129	390	1.7
33	33.	23.2	80.	1537	479	3.21	.31	.45	1130	391	1.7
34	34.	23.8	81.8	1664	570	2.92	.34	.43	1586	553	1.7
35	35.	24.4	83.5	1665	570	2.92	.34	.43	1586	553	1.7

LEGENDA

Coefficiente di Poisson

Modulo Elastico E

Modulo di Taglio

Prof. = Profondità del geofono da testa foro in metri
Dist. = Distanza del geofono dall'energizzazione in metri
Tp = Tempo di primo arrivo delle onde longitudinali P in millisecondi
Ts = Tempo di primo arrivo delle onde trasversali S in millisecondi
DVp = Velocità di pseudointervallo delle onde longitudinali in metri al secondo
DVs = Velocità di pseudointervallo delle onde trasversali in metri al secondo
v = Coefficiente di Poisson
E = Modulo elastico DINAMICO (Young) in MegaPascal
G = Modulo di taglio in MegaPascal
r = Densità in tonnellate al metrocubo

INDAGINE GEOFISICA

Comune di VIGNATE (MI)

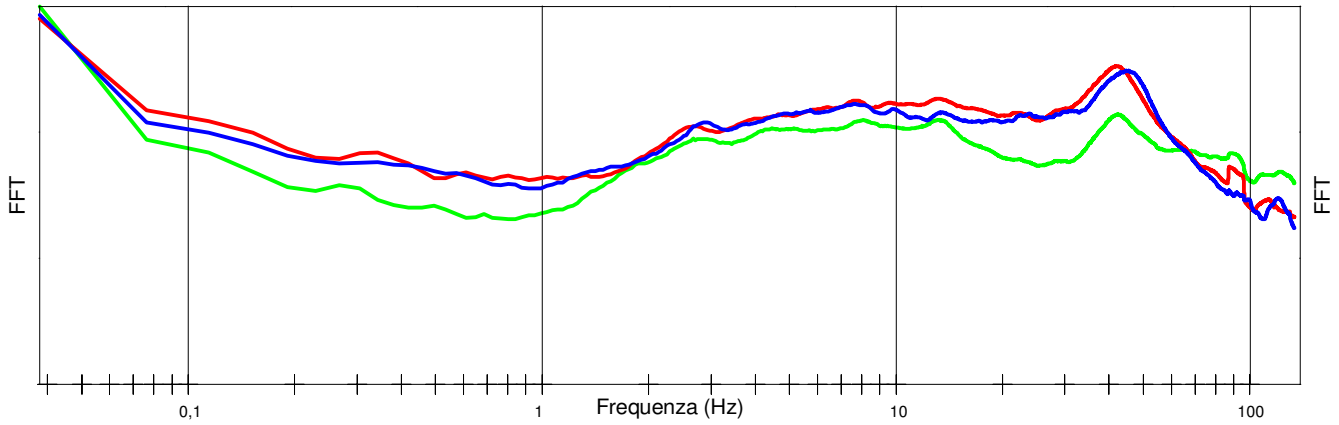
STUDIO IDROGEOTECNICO SRL

Prova sismica Down-Hole - S6

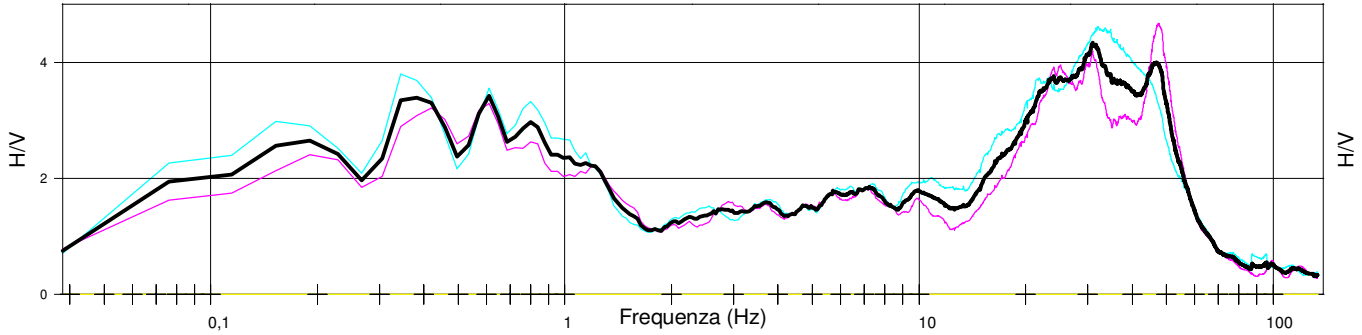
PARAMETRI ELASTICI E PESO DI VOLUME

All.2/b	Maggio 2024	

COMPONENTI XYZ DELLO SPETTRO DI FREQUENZA



RAPPORTO DELLE COMPONENTI SPETTRALI ORIZZONTALI SULLA VERTICALE



LEGENDA

Spettro asse Z (verticale)

Spettro asse X

Spettro asse Y

H/V direzione X

H/V direzione Y

H/V media

Durata della registrazione 15' 43.7"

Campionamento 10 Khz

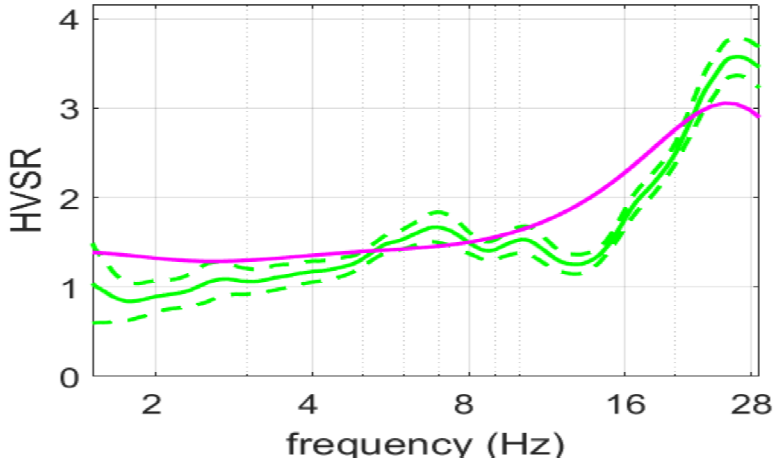
Finestra di campionamento 26,2 s

Picco alla frequenza: 26.3 Hz

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs	Hi/Vi	VsX	G
0	.5	99	.005	99	16
.5	2.5	267	.0075	200	126
2.5	4.8	348	.0066	251	223
4.8	6.8	419	.0048	285	337
6.8	12.9	430	.0141	338	357
12.9	20.9	450	.0178	374	395
20.9	31.6	480	.0223	404	456
31.6	35	500	.1186	462	500

Vs.Eq. da - 2 m = 427 m/s



PROVA H/V

Comune di VIGNATE (MI)

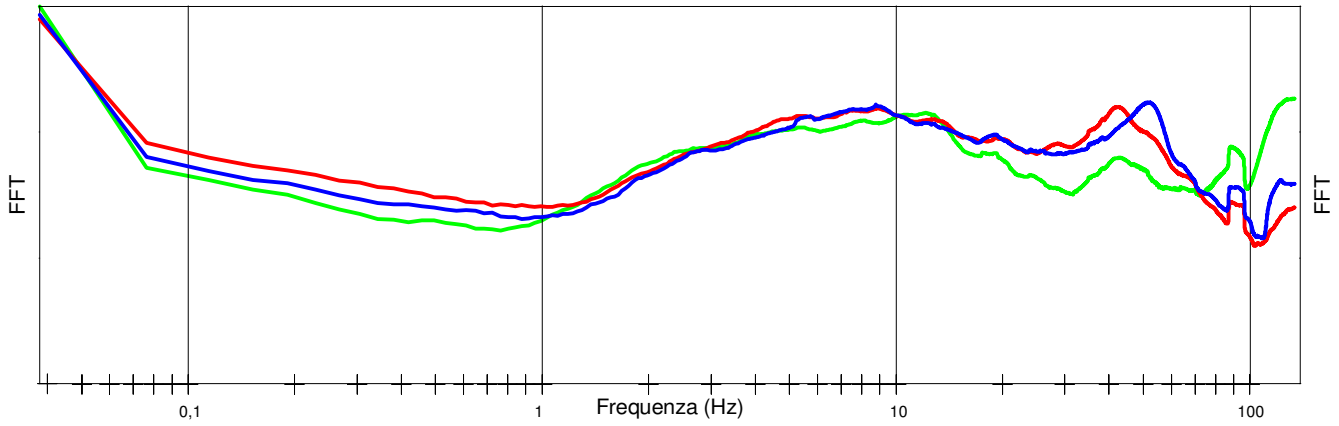
STUDIO IDROGEOTECNICO SRL

Metodo Nakamura

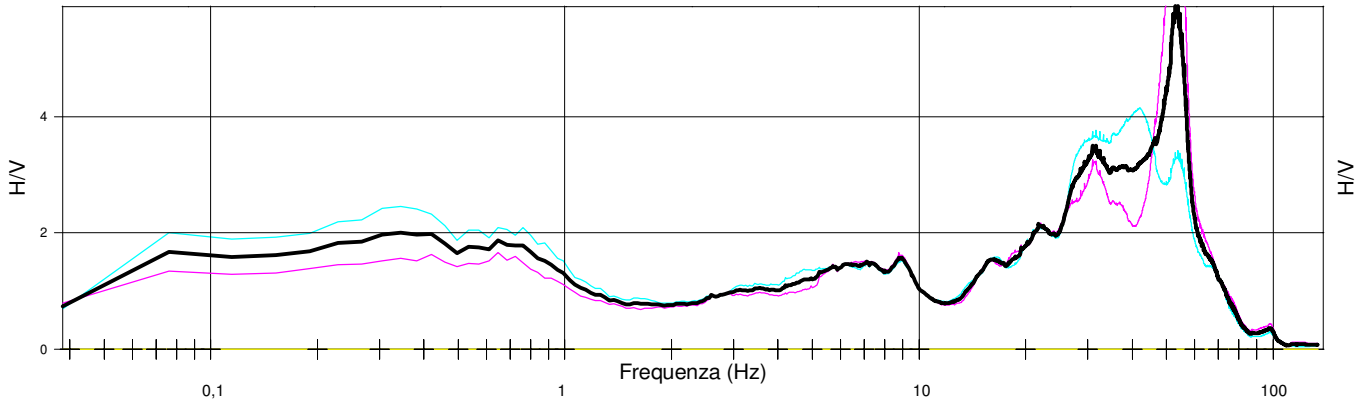
SPETTRI DI FREQUENZA PROVA H1286

All. 2/a	Aprile 2024	

COMPONENTI XYZ DELLO SPETTRO DI FREQUENZA



RAPPORTO DELLE COMPONENTI SPETTRALI ORIZZONTALI SULLA VERTICALE



LEGENDA

Spettro asse Z (verticale)

Spettro asse X

Spettro asse Y

H/V direzione X

H/V direzione Y

H/V media

Durata della registrazione 24' 1.8"

Campionamento 10 Khz

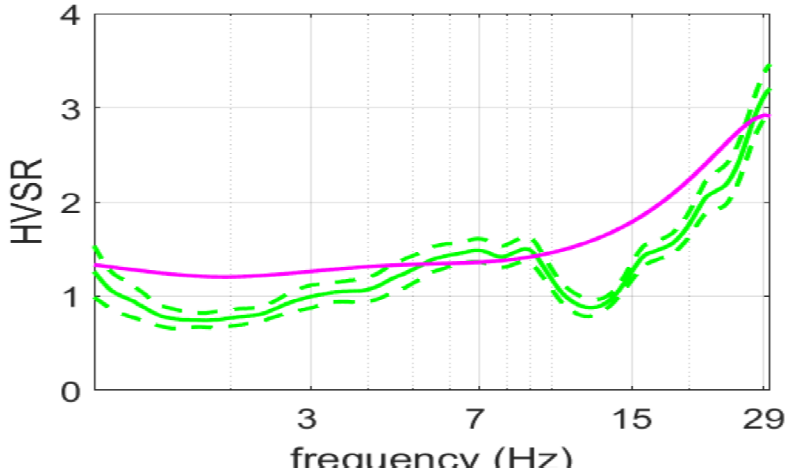
Finestra di campionamento 26,2 s

Picco alla frequenza: 29.4 Hz

TABELLA DI CALCOLO

Da Prof.	a Prof.	Vs	Hi/Vi	VsX	G
0	.5	106	.0047	106	18
.5	2.6	269	.0076	207	128
2.6	5.3	374	.0072	268	261
5.3	6.8	418	.0038	293	335
6.8	14.8	435	.0184	355	366
14.8	23.8	448	.02	385	390
23.8	34.4	480	.0222	410	456
34.4	36	516	.1671	481	537

VsEq. da - 2 m = 428 m/s



PROVA H/V

Comune di VIGNATE (MI)

STUDIO IDROGEOTECNICO SRL

Metodo Nakamura

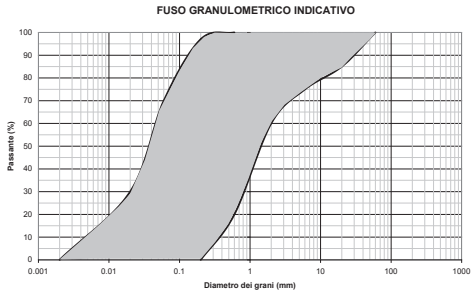
SPETTRI DI FREQUENZA PROVA H1287

All. 2/b	Aprile 2024	

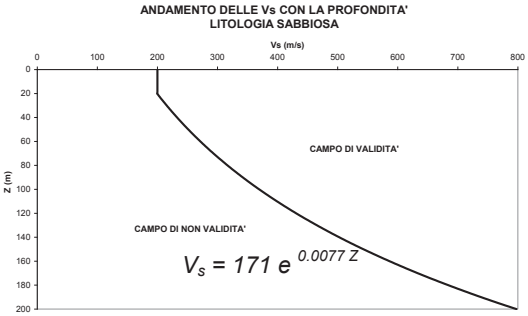
EFFETTI LITOLOGICI – SCHEDA LITOLOGIA SABBIOSA

PARAMETRI INDICATIVI

GRANULOMETRIA:
Da sabbia con ghiaia e ciottoli a limo e sabbia passando per sabbie ghiaiose, sabbie limose, sabbie con limo e ghiaia, sabbie limose debolmente ghiaiose, sabbie ghiaiose debolmente limose e sabbie



NOTE:
Comportamento granulare
Struttura granulo-sostenuta
Clasti con D_{max} > 20 cm inferiori al 15%
Frazione ghiaiosa inferiore al 25%
Frazione limosa fino ad un massimo del 70%



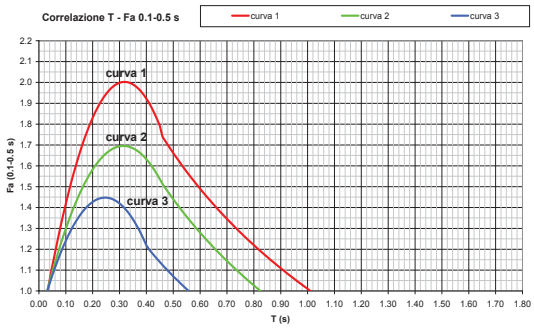
Profondità primo strato (m)

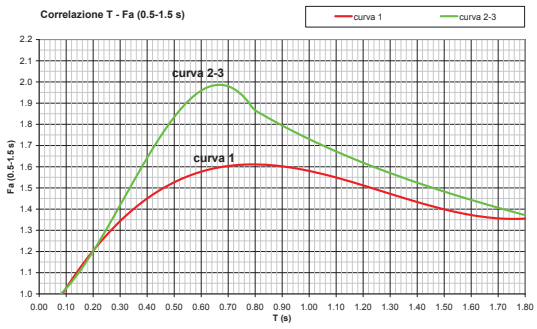
Velocità primo strato (m/s)	1-3	4	5-12	13	14	15	16	17	18	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	140	160	180
200		2	1-2	2	3	3	3	3	3	3												
250		2	1-2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA								
300		2	1-2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	NA	NA	NA	NA						
350		2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	NA	NA	NA					
400		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA				
450		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA			
500		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA		
600		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	
700		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Vs < 300 m/s	0
Vs > 500 m/s	5 - 12 m

ove
la sigla NA indica *Fa* = 1

il riquadro rosso indica la condizione stratigrafica per cui è necessario utilizzare le curve 1
CONDIZIONE: strato con spessore compreso tra 5 e 12 m e velocità media Vs minore o uguale a 300 m/s poggiante su strato con velocità maggiore di 500 m/s





Curva	Tratto polinomiale	Tratto logaritmico	Tratto rettilineo
1	0.03 ≤ T ≤ 0.50	0.50 < T ≤ 1.00	T > 1.00
	$Fa_{0.1-0.5} = -12.21\ T^2 + 7.79\ T + 0.76$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.01 - 0.94\ \ln T$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
2	0.03 ≤ T ≤ 0.45	0.45 < T ≤ 0.80	T > 0.80
	$Fa_{0.1-0.5} = -8.65\ T^2 + 5.44\ T + 0.84$	$Fa_{0.1-0.5} = 0.83 - 0.88\ \ln T$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.00$
3	0.03 ≤ T ≤ 0.40	0.50 < T ≤ 0.55	T > 0.55
	$Fa_{0.1-0.5} = -9.68\ T^2 + 4.77\ T + 0.86$	$Fa_{0.1-0.5} = 0.62 - 0.65\ \ln T$	$Fa_{0.1-0.5} = 1.00$

Curva		
1	0.08 ≤ T ≤ 1.80	
	$Fa_{0.5-1.5} = 0.57\ T^3 - 2.18\ T^2 + 2.38\ T + 0.81$	
2 3	0.08 ≤ T < 0.80	0.80 ≤ T ≤ 1.80
	$Fa_{0.5-1.5} = -6.11\ T^3 + 5.79\ T^2 + 0.44\ T + 0.93$	$Fa_{0.5-1.5} = 1.73 - 0.61\ \ln T$

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del:	10/05/2024	Certificato n° :	2090/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S1-CR01			Profondità (m) :	6,00-7,00
Sigla di laboratorio:	T.380/24	Data di prova:	13/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **ghiaia con sabbia limosa, debolmente argillosa.**

Forma:	-	**Stato del campione:**	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	**Diametro "Φ" (cm):**	-
Colore:	grigio verdastro	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente		Addensato		Molto umido
	Molto consistente		Molto addensato		Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
■	Non plastico		Nulla
	Poco plastico		Debole
	Mediamente plastico	■	Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S1-CR01 Profondità (m): 6,00-7,00
Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiri di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascarella

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2091/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S1-CR01**			Profondità (m) :	**6,00-7,00**
Sigla di laboratorio:	**T.380/24**	Data di inizio prova:	**14/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	30	29
Peso picnometro (N)	1,66	1,62
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,68	4,73
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,06	2,02
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,93	4,98
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,66	2,65

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	**2,66** (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
ANALISI GRANULOMETRICA
(ASTM D 422-07)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del	10/05/2024	Certificato n°	2093/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S1-CR01			Profondità:	6,00-7,00
Sigla di laboratorio	T.380/24	Data di inizio prova	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)

Massa secca iniziale (g):	566,43	Massa secca dopo lavaggio (g):	438,49
		Massa tara (g):	12,20

Setaccio ASTM	Setaccio mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
3"	75,000	12,20	100,00
1 1/2"	37,500	51,39	92,93
3/4"	19,050	137,68	77,36
1/2"	12,700	167,53	71,97
3/8"	9,525	193,83	67,23
N. 4	4,750	242,92	58,37
N. 8	2,360	290,27	49,83
N. 16	1,180	337,34	41,33
N. 40	0,425	400,25	29,98

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)

Massa secca iniziale (g):	50,14	

Setaccio ASTM	Setaccio mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
N.40	0,425	13,95	29,98
N.50	0,300	18,50	27,26
N.100	0,150	27,51	21,88
N. 200	0,075	35,08	17,35
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione :	1,001

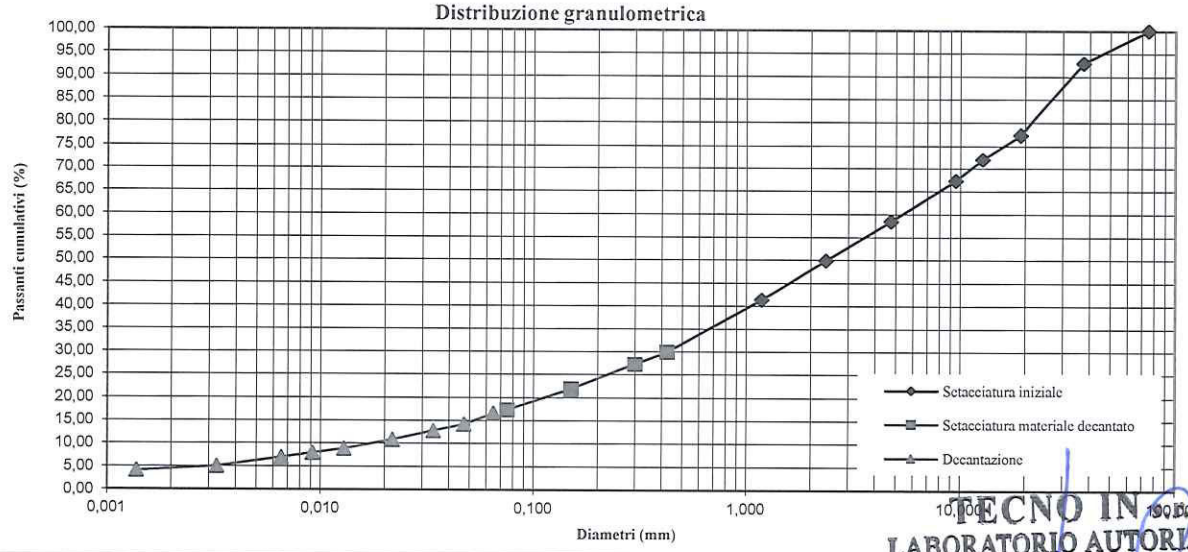
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425

Decantazione

Massa iniziale secca (g): **50,14** — Peso specifico dei granuli: **2,66**

Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per menisco, temperatura e dispersivo	Lettura corretta per menisco, temperatura e dispersivo	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	21	-0,0018	1,0183	16,55	11,50	0,01348	0,065
1	1,0175	21	-0,0018	1,0158	14,15	12,20	0,01348	0,047
2	1,0160	21	-0,0018	1,0143	12,71	12,60	0,01348	0,034
5	1,0140	21	-0,0018	1,0123	10,79	13,10	0,01348	0,022
15	1,0120	21	-0,0018	1,0103	8,88	13,70	0,01348	0,013
30	1,0110	21	-0,0018	1,0093	7,92	13,90	0,01348	0,009
60	1,0100	21	-0,0018	1,0083	6,96	14,20	0,01348	0,007
250	1,0080	21	-0,0018	1,0063	5,04	14,70	0,01348	0,003
1440	1,0070	21	-0,0018	1,0053	4,08	15,00	0,01348	0,001

Distribuzione granulometrica



Distribuzione granulometrica: ghiaia (52,00%) con sabbia (30,00%) limosa (11,00%), debolmente argillosa (5,00%).

TECNO IN S.r.l. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.

TECNO IN S.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA (di ATTERBERG)

(ASTM 4318-17)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del:	10/05/2024	Certificato n°:	2094/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione	S1-CR01			Profondità:	6,00-7,00
Sigla di laboratorio:	T.380/24	Data di inizio prova:	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

LIMITE NON DETERMINABILE

LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1						
2						

LIMITE NON DETERMINABILE

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S1-CR01			Profondità (m):	6,00-7,00
Sigla del laboratorio:	T.380/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,66
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	4,50
Limo < 0,06 mm	(%)	12,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	29,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	52,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	2,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	n.d.
Limite di plasticità *WP*	(%)	n.d.
Indice di plasticità *IP*	(-)	n.d.
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n° :	**2095/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S1-CR02**			Profondità (m) :	**15,00-16,00**
Sigla di laboratorio:	**T.381/24**	Data di prova:	**13/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con ghiaia, limosa.**

Forma: -
Lunghezza (cm): -
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: rimaneggiato
Diametro "Φ" (cm): -
Odore: assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	**ADDENSAMENTO** (Terreni granulari)	**CONDIZIONI DI UMIDITA'**
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	**REAZIONE CON HCl**
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S1-CR02** **Profondità (m): 15,00-16,00**
Contenuto d'acqua Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN S.r.l. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marcora 52 - Tel. 02.496.80.502/Fax 02.496.80.502 -
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Caterina 1 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI
(Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990)
(Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n:	046/24	del	10/05/2024	Cerificato n°:	2092/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S1-CR02			Profondità (m) :	15,00-16,00
Sigla di laboratorio:	T.381/24	Data di inizio prova:	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm^3)			
Peso tara (N)	0,12		
Peso tara + prov. umido (N)	13,92		
Peso tara + prov. secco (N)	12,76		
Peso prov. umido (N)	13,80		
Peso prov. secco (N)	12,65		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	9,13		
Peso specifico dei granuli Gs (-):			
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*9,13*		
Peso specifico dei granuli G (-):			
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

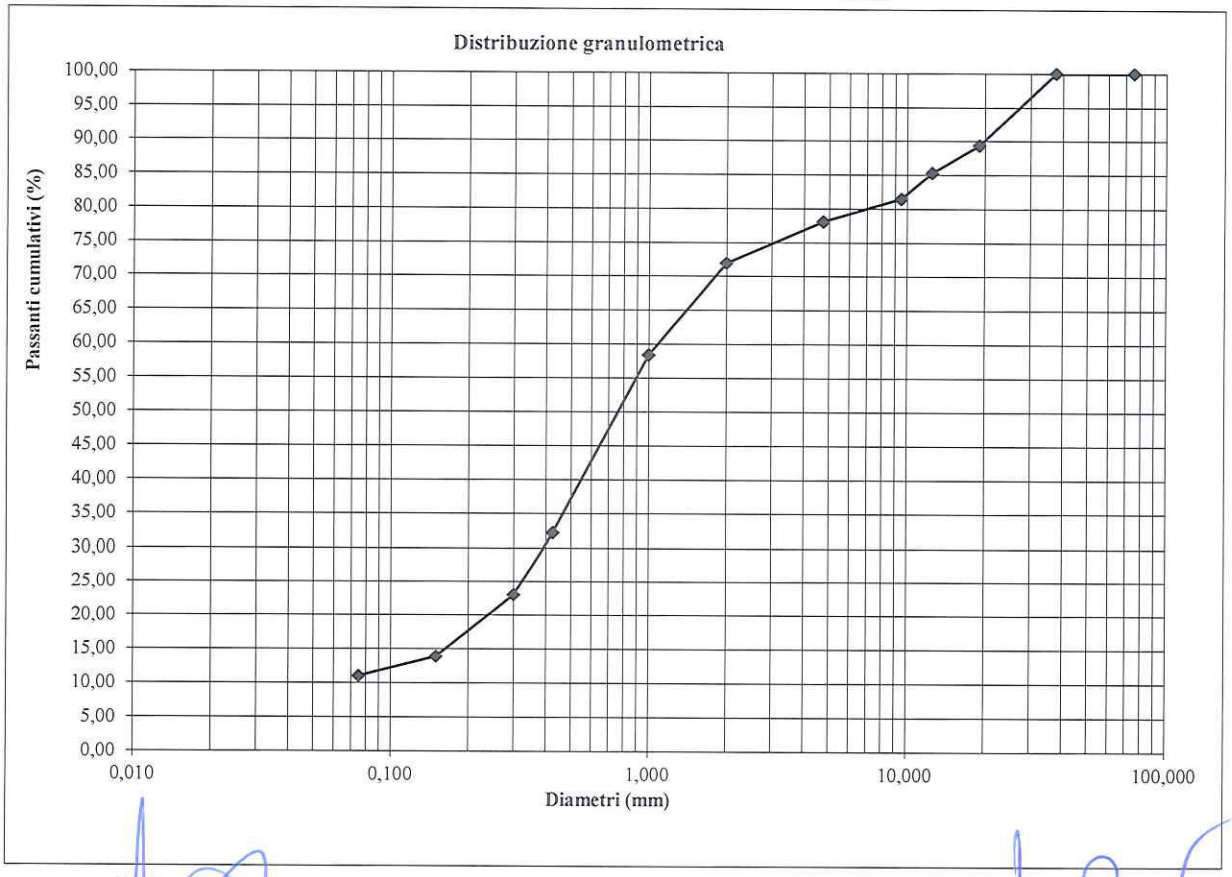
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2096/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S1-CR02**			Profondità (m):	**15,00-16,00**
Sigla di laboratorio	**T.381/24**	Data di inizio prova	**14/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)

Massa secca iniziale (g):	767,14	Massa secca dopo lavaggio (g):	688,44
		Massa tara (g):	7,59

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	7,59	**100,00**
11/2"	37,500	7,59	**100,00**
3/4"	19,000	88,54	**89,34**
1/2"	12,500	119,55	**85,26**
3/8"	9,500	148,82	**81,41**
N. 4	4,750	174,03	**78,09**
N. 10	2,000	221,16	**71,88**
N. 20	1,000	323,59	**58,40**
N. 40	0,425	522,70	**32,18**
N. 50	0,300	592,18	**23,03**
N.100	0,150	661,86	**13,86**
N. 200	0,075	683,72	**10,98**



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S1-CR02			Profondità (m):	15,00-16,00
Sigla del laboratorio:	T.381/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	9,13
Peso specifico dei granuli G_s	(-)	
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm + Limo < 0,06 mm	(%)	10,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	61,38
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	28,12
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n° :	**2097/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S1-CR03**			Profondità (m) :	**25,00-26,00**
Sigla di laboratorio:	**T.382/24**	Data di prova:	**13/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito da **ghiaia con sabbia, debolmente limosa.**

Forma: -
Lunghezza (cm): -
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: rimaneggiato
Diametro "Φ" (cm): -
Odore: assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	**ADDENSAMENTO** (Terreni granulari)	**CONDIZIONI DI UMIDITA'**
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	**REAZIONE CON HCl**
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S1-CR03** **Profondità (m): 25,00-26,00**
Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

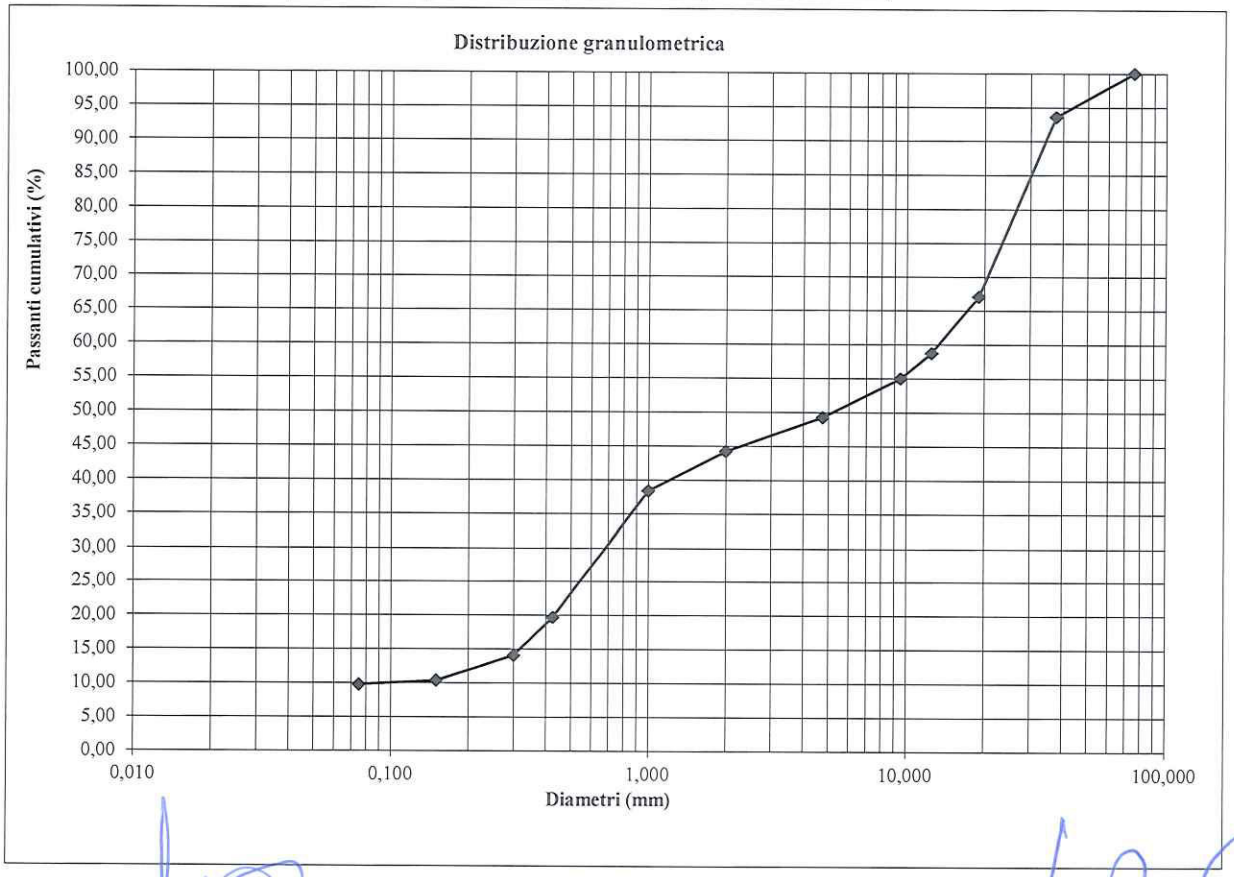
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2098/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S1-CR03**			Profondità (m):	**25,00-26,00**
Sigla di laboratorio	**T.382/24**	Data di inizio prova	**14/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)

Massa secca iniziale (g):	1031,80	Massa secca dopo lavaggio (g):	960,9
		Massa tara (g):	12,33

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,33	100,00
11/2"	37,500	77,86	93,57
3/4"	19,000	348,53	67,02
1/2"	12,500	432,85	58,75
3/8"	9,500	471,25	54,98
N. 4	4,750	529,79	49,24
N. 10	2,000	581,33	44,19
N. 20	1,000	640,35	38,40
N. 40	0,425	831,10	19,69
N. 50	0,300	888,80	14,03
N.100	0,150	926,40	10,34
N. 200	0,075	932,58	9,73



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S1-CR03			Profondità (m):	25,00-26,00
Sigla del laboratorio:	T.382/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G_s	(-)	
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm + Limo < 0,06 mm	(%)	9,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	34,69
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	53,81
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	2,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n° :	**2140/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S1-CI01**			Profondità (m) :	**30,50-31,00**
Sigla di laboratorio:	**T.383/24**	Data di prova:	**14/05/2024**	Data di emissione:	**21/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito dai seguenti livelli: 30,50-30,70 m (porzione su cui eseguite prove) **argilla con limo, debolmente sabbiosa;** 30,70-30,80 m sabbia limosa con intercalazioni di limo argilloso; 30,80-30,88 m sabbia limosa.

Forma:	carota	**Stato del campione:**	indisturbato
Lunghezza (cm):	38,00	**Diametro "Φ" (cm):**	8,20
Colore:	grigio	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		**ADDENSAMENTO** (Terreni granulari)		**CONDIZIONI DI UMIDITA'**	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
■	Consistente **30,50-30,70 m**		Addensato		Molto umido
	Molto consistente		Molto addensato	■	Saturo

PLASTICITA'		**REAZIONE CON HCl**	
	Non plastico	■	Nulla
	Poco plastico		Debole
	Mediamente plastico		Alta
■	Molto plastico		

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S1-CI01** **Profondità (m): 30,50-31,00**
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Prova di compressibilità edometrica Prova di taglio consolidata drenata CD	
Pocket penetrometer (kPa)	**150** **250**
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN S.r.l.- Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marcora 52 - Tel. 02.496.80.500 Fax 02.496.80.502 -
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Carlo - Tel. 081.563.45.20 Fax 081.563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2141/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S1-CI01**			Profondità (m) :	**30,50-31,00**
Sigla di laboratorio:	**T.383/24**	Data di inizio prova:	**16/05/2024**	Data di emissione:	**21/05/2024**

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	23	24
Peso picnometro (N)	1,69	1,62
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,75	4,75
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,09	2,02
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,99	4,99
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,64	2,66

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	**2,65** (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990) (Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

FOGLIO 1 DI 1

Accettazione n:	046/24	del	10/05/2024	Cerificato n°:	2142/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S1-CI01			Profondità (m) :	30,50-31,00
Sigla di laboratorio:	T.383/24	Data di inizio prova:	16/05/2024	Data di emissione:	21/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	50,5	60,0	60,0
Volume (mm^3)	40039	64998	64998
Peso tara (N)	0,56	1,06	1,05
Peso tara + prov. umido (N)	1,25	2,18	2,18
Peso tara + prov. secco (N)	1,05	1,86	1,86
Peso prov. umido (N)	0,69	1,12	1,13
Peso prov. secco (N)	0,49	0,80	0,81
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :	17,29	17,30	17,46
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :	12,20	12,25	12,47
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	41,76	41,20	40,02
Peso specifico dei granuli Gs (-):	2,65	2,65	2,65
Porosità n (%):	54,02	53,82	53,00
Indice dei vuoti e (-):	1,17	1,17	1,13
Grado di saturazione Sr (%):	94,31	93,80	94,15
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :	*17,35*		
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :	*12,31*		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*41,00*		
Peso specifico dei granuli G (-):	*2,65*		
Porosità n (%):	*53,61*		
Indice dei vuoti e (-):	*1,16*		
Grado di saturazione Sr (%):	*94,09*		

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Acc. n°	046/24	del	10/05/2024	Certificato n°	2145/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S1-CI01			Profondità (m):	30,50-31,00
Sigla laboratorio	T.383/24	Data inizio prova:	14/05/2024	Data di emissione	21/05/2024

Altezza fustella (cm): 2,30

Area sezione resistiva (cm^2) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Cella di carico da: 3.0 KN

Volume fustella (cm^3): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,06	1,05	1,11
Peso provino + fustella (N)	2,18	2,18	2,25
Peso provino (N)	1,12	1,13	1,14
Peso di volume "γn"(kN/m^3)	17,30	17,46	17,47
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004

DATI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	125	250	375
Tempo di consolidazione (ore)	24	24	24
Cedimento verticale finale (mm)	0,943	2,219	3,560

Nota.:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

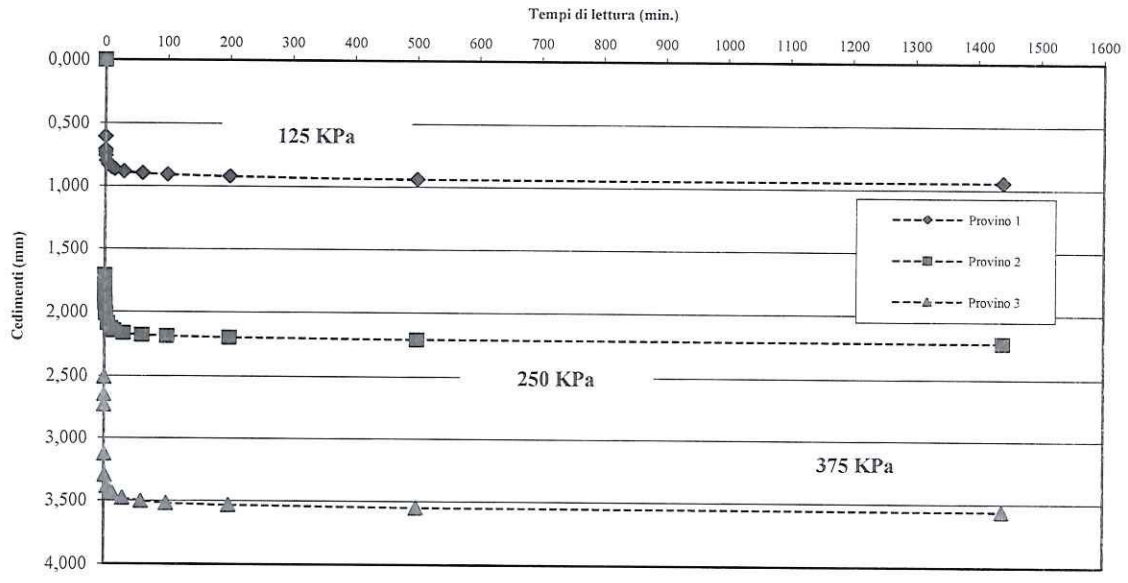
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Sigla campione: **T.383/24**

FASE DI CONSOLIDAZIONE

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Data	**14/05/2024**	**14/05/2024**	**14/05/2024**
Carico (KPa)	**125**	**250**	**375**
Tempi di lettura (min.)	**Cedimenti (mm)**	**Cedimenti (mm)**	**Cedimenti (mm)**
0	0,000	0,000	0,000
0,1	0,609	1,712	2,507
0,25	0,713	1,821	2,650
0,5	0,732	1,868	2,733
1	0,760	1,930	3,128
2	0,802	2,013	3,298
5	0,828	2,090	3,387
10	0,852	2,129	3,428
15	0,867	2,147	3,447
30	0,886	2,166	3,478
60	0,899	2,181	3,502
100	0,909	2,188	3,520
200	0,920	2,199	3,532
500	0,939	2,212	3,550
1440	0,943	2,219	3,560

GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001 con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Sigla campione: T.383/24

FASE DI ROTTURA

PROVINO 1		
Data inizio :	15/05/2024	
Macchina n°:	575	
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	0,943	0,00
0,118	0,981	17,90
0,231	1,015	27,54
0,341	1,015	38,55
0,474	1,015	46,31
0,602	1,026	52,52
0,730	1,041	57,53
0,852	1,055	61,58
0,979	1,077	64,82
1,102	1,101	68,25
1,219	1,126	71,18
1,342	1,154	73,81
1,458	1,185	76,77
1,571	1,204	79,08
1,687	1,235	81,28
1,807	1,260	83,38
1,926	1,281	85,07
2,039	1,297	86,15
2,158	1,322	87,24
2,272	1,336	88,18
2,393	1,355	88,93
2,510	1,374	89,33
2,623	1,388	**89,65**
2,746	1,402	88,93
2,863	1,419	88,29
2,983	1,432	87,83
3,104	1,440	87,51
3,219	1,451	87,30
3,330	1,460	86,59

PROVINO 2		
Data inizio :	15/05/2024	
Macchina n°:	576	
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	2,219	0,00
0,059	2,282	61,76
0,146	2,330	79,91
0,242	2,374	93,58
0,333	2,425	104,33
0,423	2,464	113,38
0,509	2,494	120,21
0,605	2,533	126,22
0,711	2,559	131,84
0,829	2,583	136,06
0,945	2,604	139,10
1,067	2,620	**140,40**
1,178	2,634	139,50
1,302	2,649	137,23
1,418	2,661	135,10
1,543	2,668	133,71
1,656	2,682	131,84
1,776	2,691	129,57
1,893	2,700	127,79
2,017	2,708	125,83
2,133	2,714	124,18
2,251	2,720	122,17
2,367	2,724	120,69

PROVINO 3		
Data inizio :	15/05/2024	
Macchina n°:	577	
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	3,560	0,00
0,041	3,580	83,62
0,169	3,651	107,80
0,313	3,727	122,38
0,452	3,798	134,65
0,592	3,856	145,83
0,727	3,908	154,05
0,865	3,958	159,60
1,000	3,997	167,97
1,120	4,047	173,10
1,234	4,090	178,08
1,355	4,133	181,82
1,472	4,175	186,53
1,595	4,208	189,61
1,712	4,246	191,50
1,822	4,271	192,74
1,953	4,294	194,01
2,067	4,312	**194,27**
2,187	4,327	193,01
2,316	4,340	192,35
2,430	4,351	190,58
2,553	4,361	188,26

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.383/24**

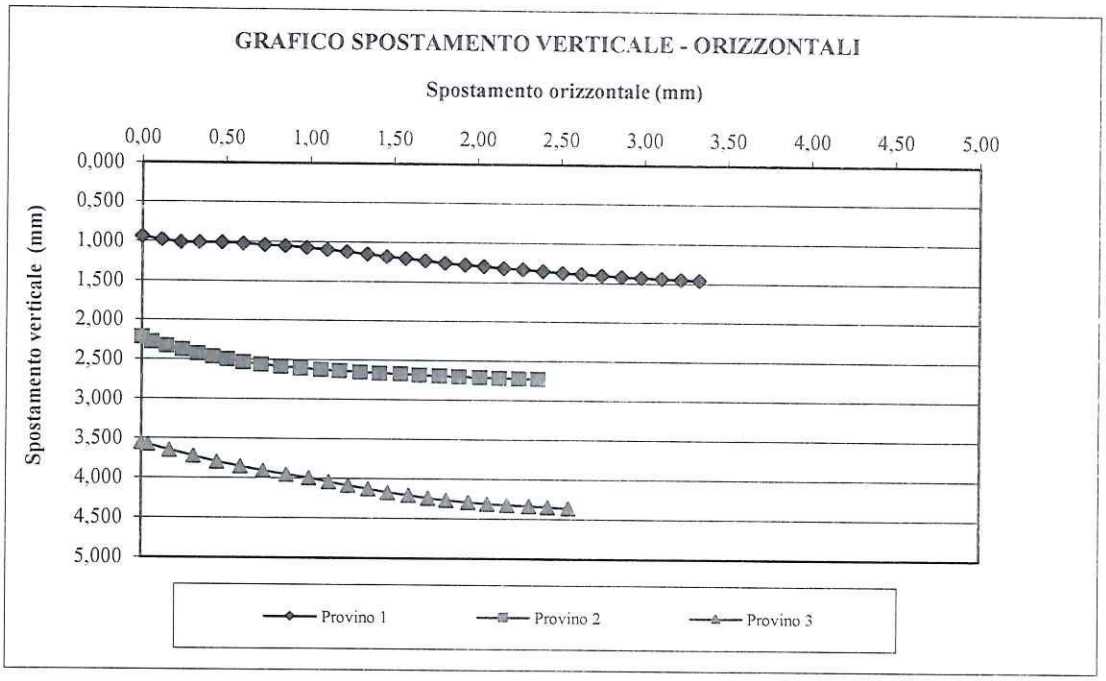


GRAFICO SPOSTAMENTO VERTICALE - ORIZZONTALI
Spostamento orizzontale (mm)
0,00 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00
Spostamento verticale (mm)
0,000 0,500 1,000 1,500 2,000 2,500 3,000 3,500 4,000 4,500 5,000
Provino 1
Provino 2
Provino 3

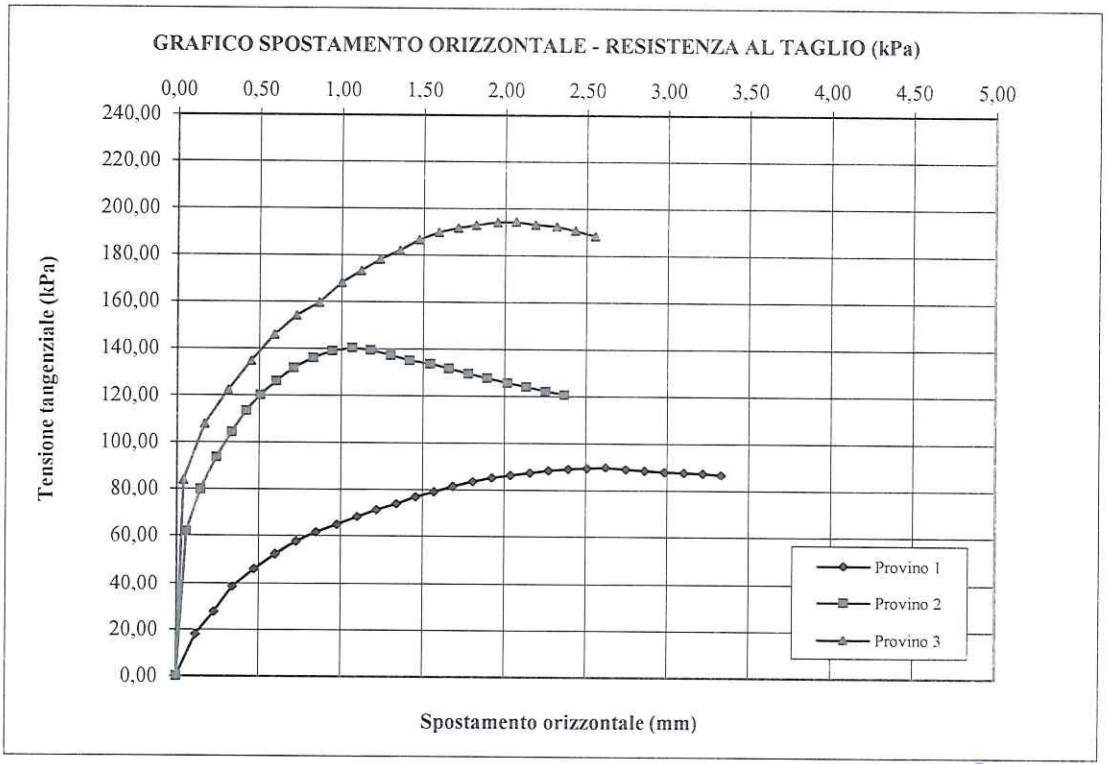


GRAFICO SPOSTAMENTO ORIZZONTALE - RESISTENZA AL TAGLIO (kPa)
0,00 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00
Tensione tangenziale (kPa)
240,00 220,00 200,00 180,00 160,00 140,00 120,00 100,00 80,00 60,00 40,00 20,00 0,00
Provino 1
Provino 2
Provino 3
Spostamento orizzontale (mm)

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA PER GRADINI DI CARICO (IL)

(ASTM D2435-20)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del:	10/05/2024	Certificato n°:	2172/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S1-CI01			Profondità (m):	30,50-31,00
Sigla di laboratorio:	T.383/24	Data di prova:	14/05/2024	Data di emissione:	28/05/2024

DATI GENERALI

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm^2
Volume del provino:	40,04	cm^3
Peso specifico grani:	2,65	(-)
Contenuto in acqua:	41,76	%
Peso iniziale:	0,692	N
Peso di volume naturale:	17,29	kN/m^3
Peso secco:	0,488	N
Peso di volume secco:	12,20	kN/m^3
Indice dei pori naturale:	1,172	(-)
Grado di saturazione naturale:	94	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.383/24**

DATI RIEPILOGATIVI

FASE DI CARICO

Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali σ'_v	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto δh		mm	0,187	0,302	0,450	0,670	1,019	1,598	2,366	3,557	4,906
Modulo E_{ed}		Mpa	1,3	2,1	3,3	4,4	5,5	6,5	9,4	11,4	18,7
Ced. unitario (dh/ho) e_v		(%)	0,94	1,51	2,25	3,35	5,10	7,99	11,83	17,79	24,53
Indice dei vuoti e		(-)	1,153	1,141	1,125	1,101	1,063	1,000	0,916	0,787	0,640
Indice di compr. a_v		MPa^{-1}	1,538E-01	1,00E-01	6,43E-02	4,78E-02	3,79E-02	3,15E-02	2,09E-02	1,62E-02	9,16E-03
Coeff. di compr m_v		MPa^{-1}	7,515E-01	4,66E-01	3,02E-01	2,26E-01	1,82E-01	1,55E-01	1,07E-01	8,74E-02	5,35E-02
Coeff. di compr. Primaria C_v		cm^2/sec									
Coeff. di permeab. K		cm/sec									
Coeff. di consolidazione secondario $C\alpha$		%									

FASE DI SCARICO

Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali σ'_v	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto δh		mm	4,642	4,089	3,250	2,450					
Ced. unitario (dh/ho) e_v		(%)	23,21	20,45	16,25	12,25					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,67	0,73	0,82	0,91					

Eed	$\delta\sigma_v'/\delta\varepsilon_v'$
a_v	$-\delta\varepsilon/\delta\sigma'$
m_v	1/Eed

C_v	0,197*H'2/t50
K	$C_v * m_v * \gamma_v$

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terreni

Sigla campione **T.383/24**

TABELLE TEMPI CEDIMENTI

Incremento n. 1		**Incremento n. 2**		**Incremento n. 3**		**Incremento n. 4**	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,036	0,1	0,243	0,1	0,307	0,1	0,462
0,25	0,043	0,25	0,246	0,25	0,310	0,25	0,472
0,5	0,055	0,5	0,250	0,5	0,317	0,5	0,481
1	0,067	1	0,255	1	0,326	1	0,501
2	0,079	2	0,260	2	0,342	2	0,521
4	0,091	4	0,268	4	0,360	4	0,551
8	0,108	8	0,276	8	0,380	8	0,573
15	0,120	15	0,281	15	0,394	15	0,592
30	0,135	30	0,286	30	0,407	30	0,609
60	0,150	60	0,291	60	0,421	60	0,634
120	0,164	120	0,294	120	0,431	120	0,649
240	0,175	240	0,297	240	0,440	240	0,660
480	0,182	480	0,300	480	0,446	480	0,665
1440	0,187	1440	0,302	1440	0,450	1440	0,670

Incremento n. 5		**Incremento n. 6**		**Incremento n. 7**		**Incremento n. 8**	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,690	0,1	1,130	0,1	1,712	0,1	2,690
0,25	0,704	0,25	1,142	0,25	1,720	0,25	2,725
0,5	0,722	0,5	1,165	0,5	1,740	0,5	2,771
1	0,747	1	1,195	1	1,768	1	2,843
2	0,774	2	1,232	2	1,837	2	2,941
4	0,818	4	1,305	4	1,940	4	3,103
8	0,878	8	1,400	8	2,109	8	3,230
15	0,913	15	1,455	15	2,190	15	3,317
30	0,934	30	1,505	30	2,265	30	3,383
60	0,961	60	1,541	60	2,302	60	3,438
120	0,976	120	1,561	120	2,323	120	3,480
240	0,995	240	1,575	240	2,345	240	3,512
480	1,003	480	1,592	480	2,357	480	3,538
1440	1,019	1440	1,598	1440	2,366	1440	3,557

Incremento n. 9	
Da (kPa):	a (kPa):
1600,0	3200,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	3,760
0,25	3,804
0,5	3,864
1	3,932
2	4,041
4	4,183
8	4,439
15	4,559
30	4,681
60	4,765
120	4,807
240	4,843
480	4,870
1440	4,906

Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.383/24**

GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI

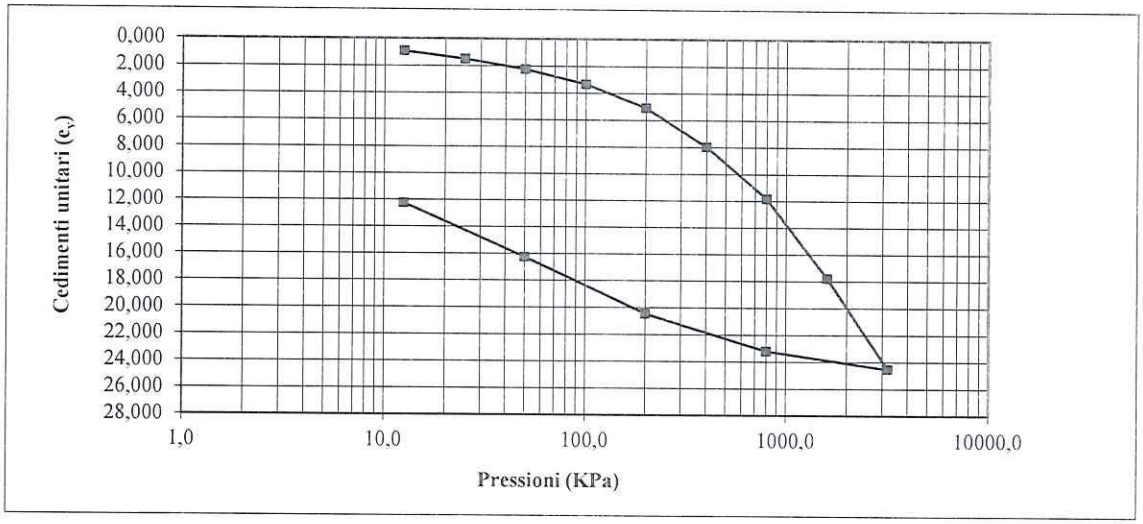
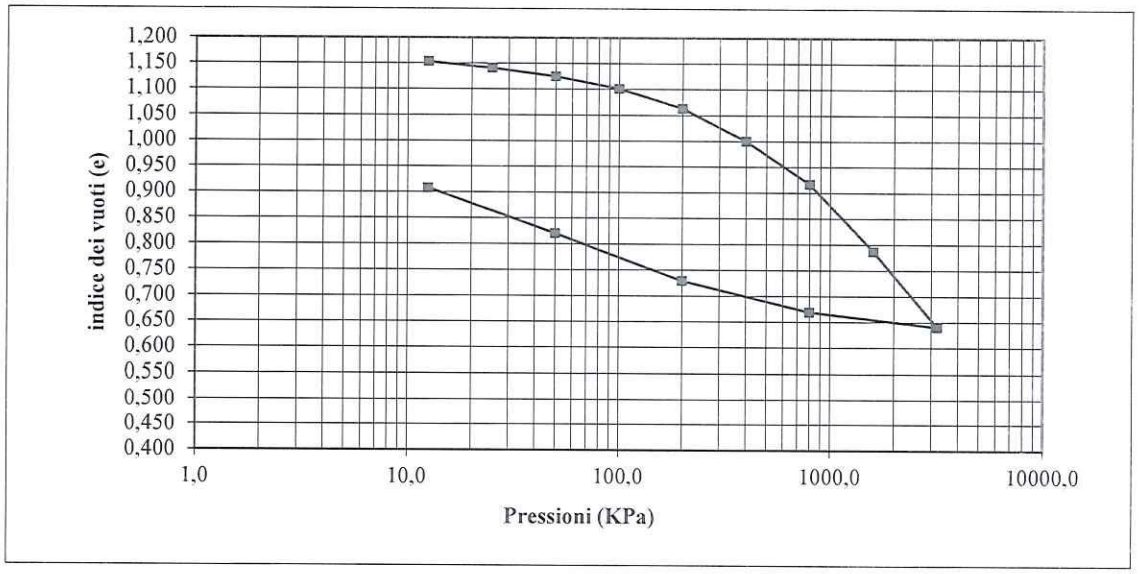


GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI



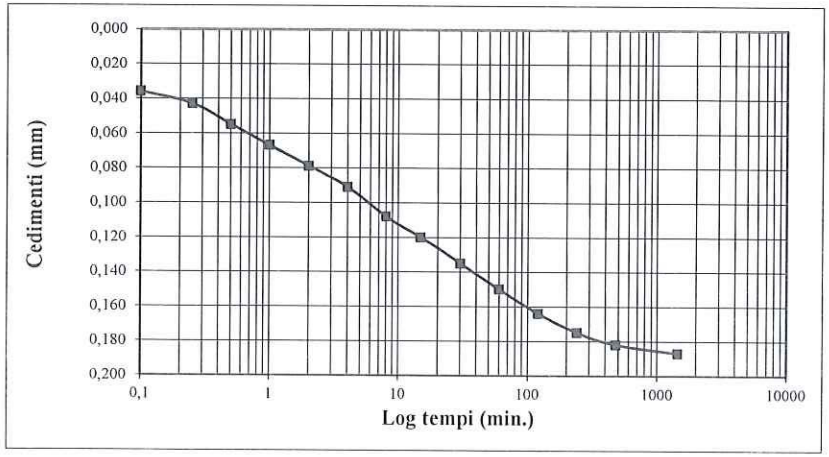
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

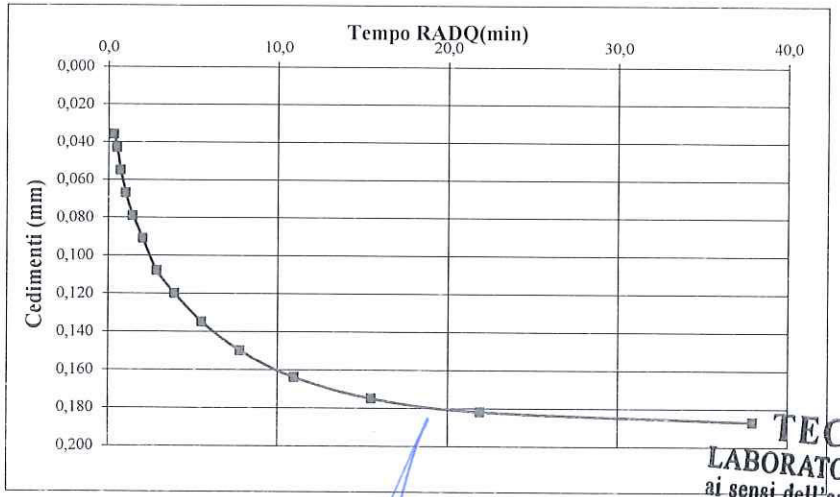
TECNO IN S.p.A.
LABORATORIO AUTORIZZATO
~~ai sensi~~ dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

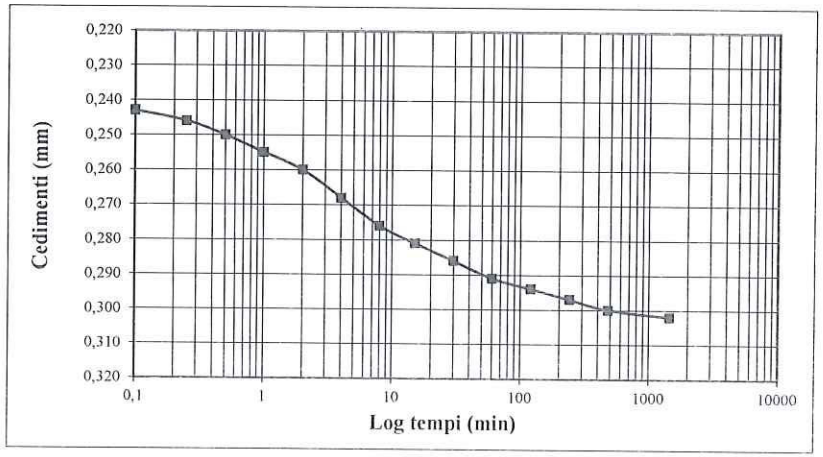
Sigla campione **T.383/24**

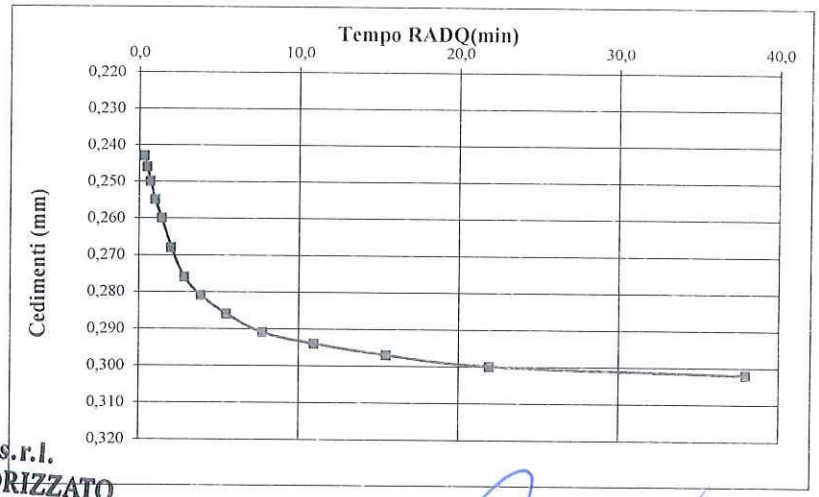
INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa





INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa





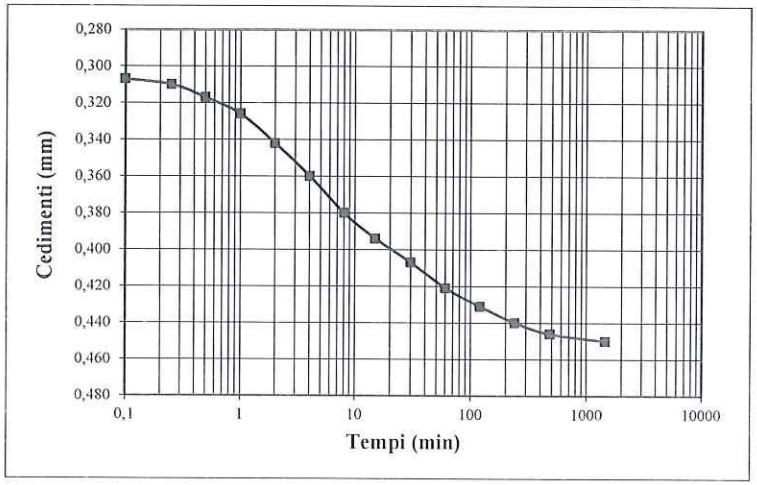
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

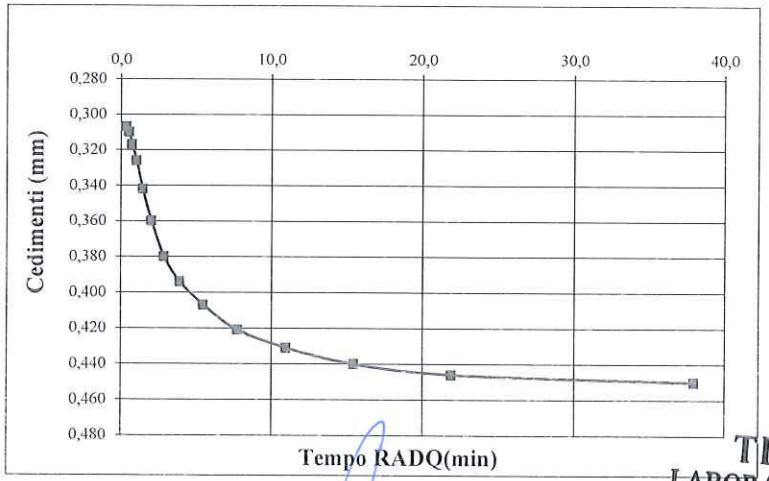
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patriciello

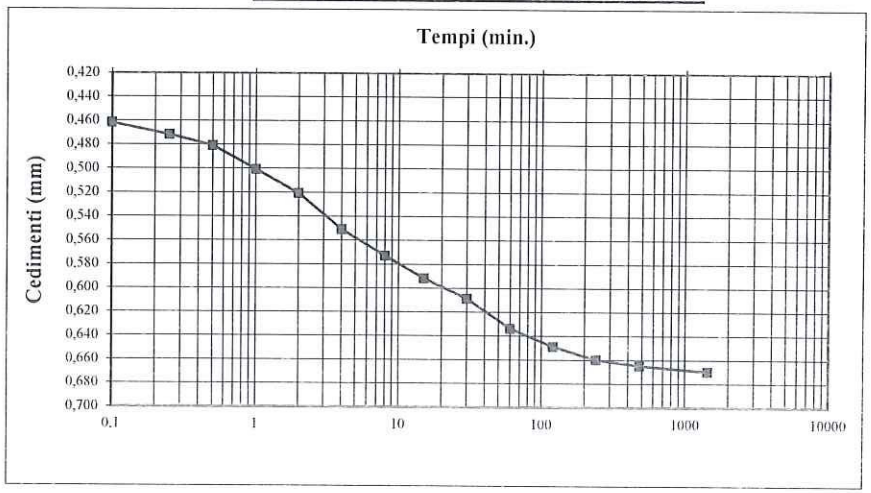
TECNO IN S.r.l. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 - Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

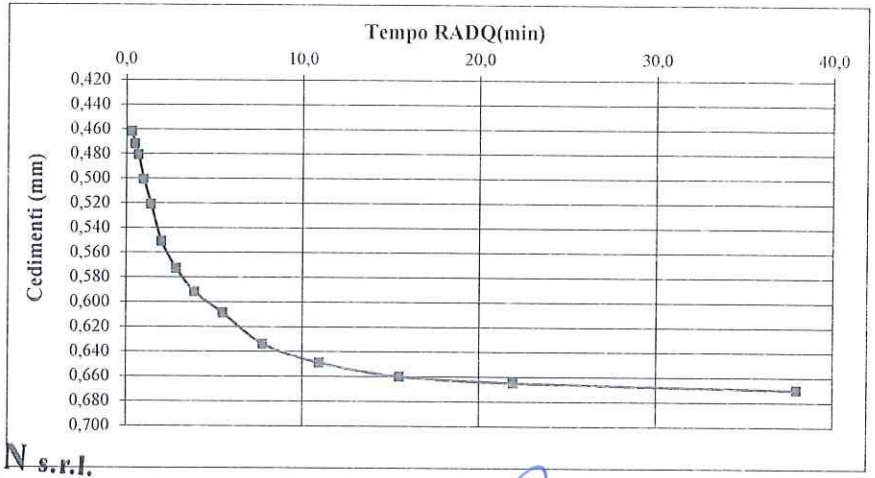
INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa





INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa





Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

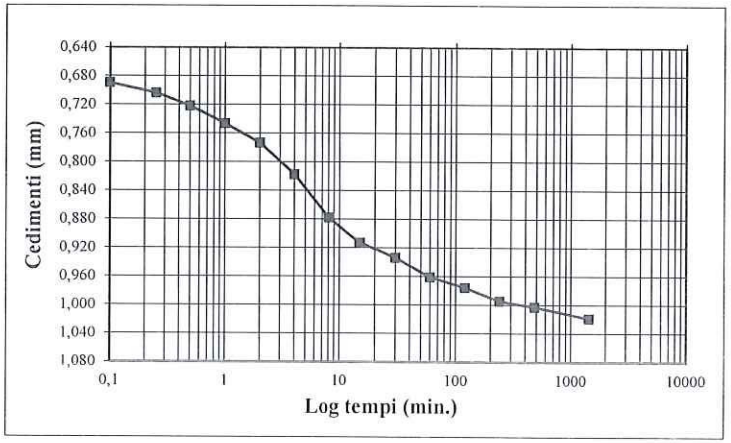
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

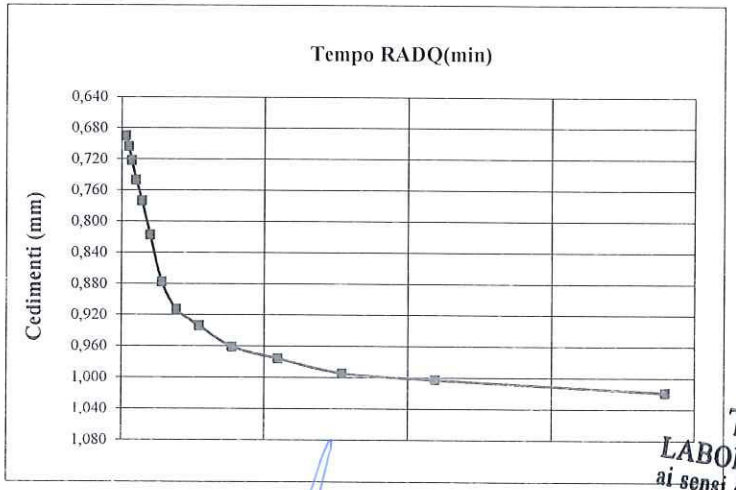
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNOPROSE S.r.l. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 - Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

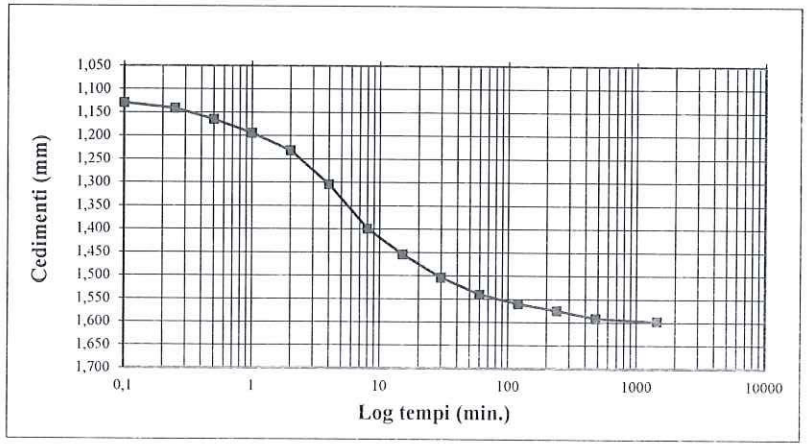
Sigla campione **T.383/24**

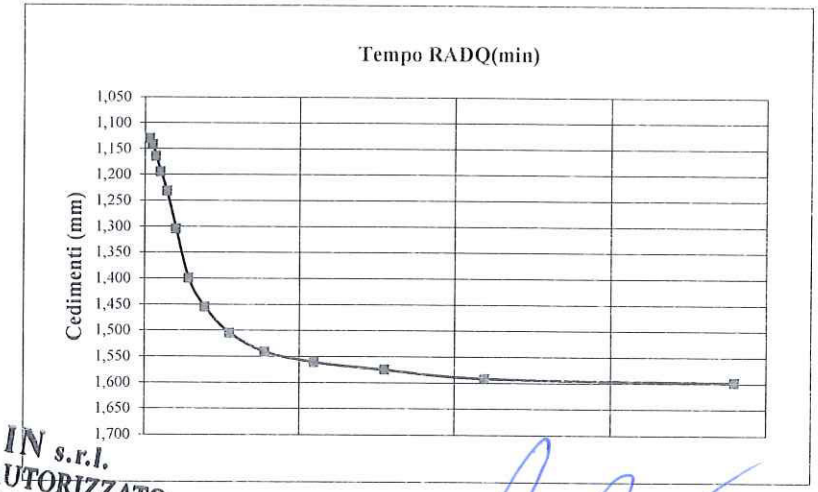
INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa





INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa





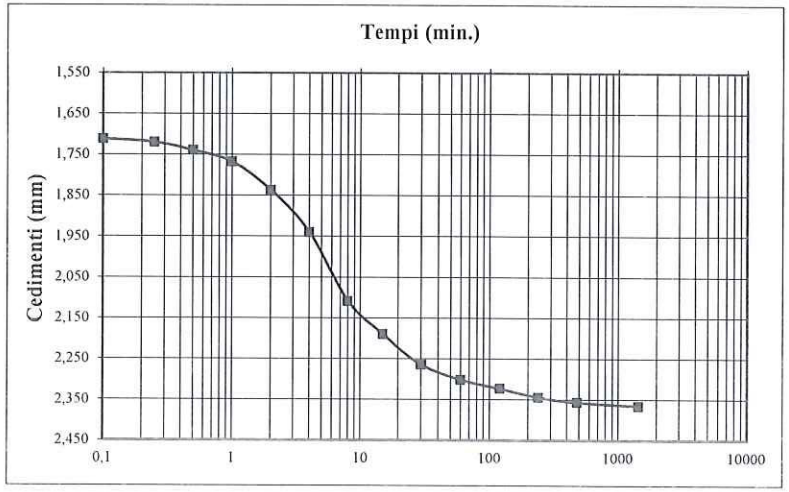
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

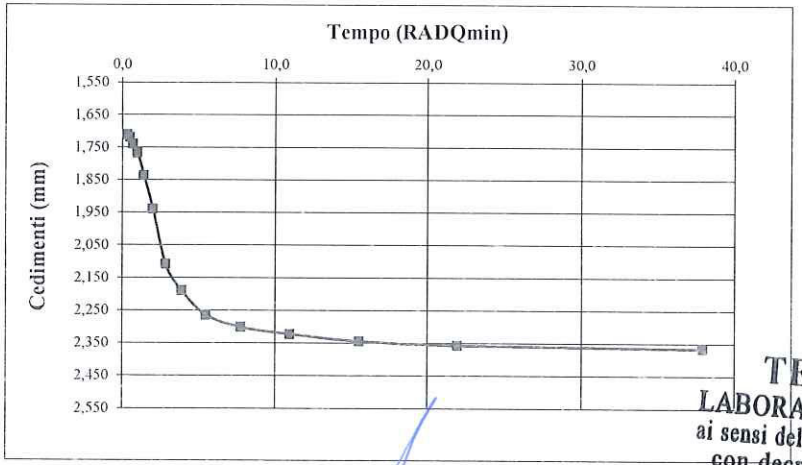
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

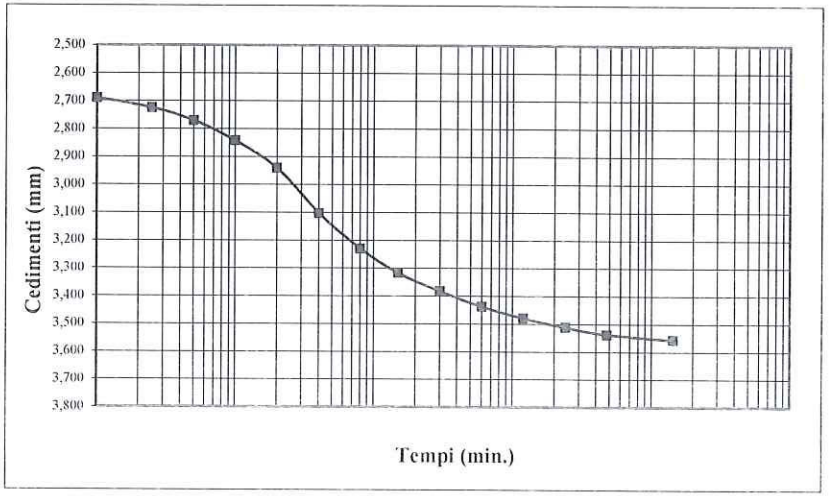
Sigla campione: **T.383/24**

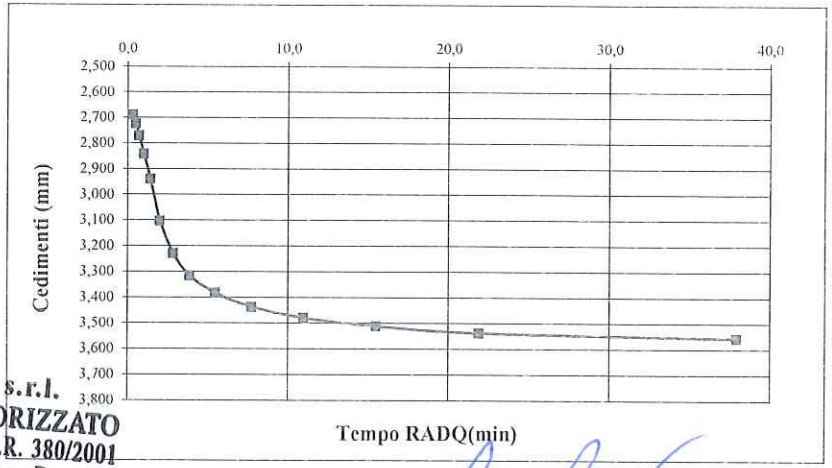
INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa





INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa





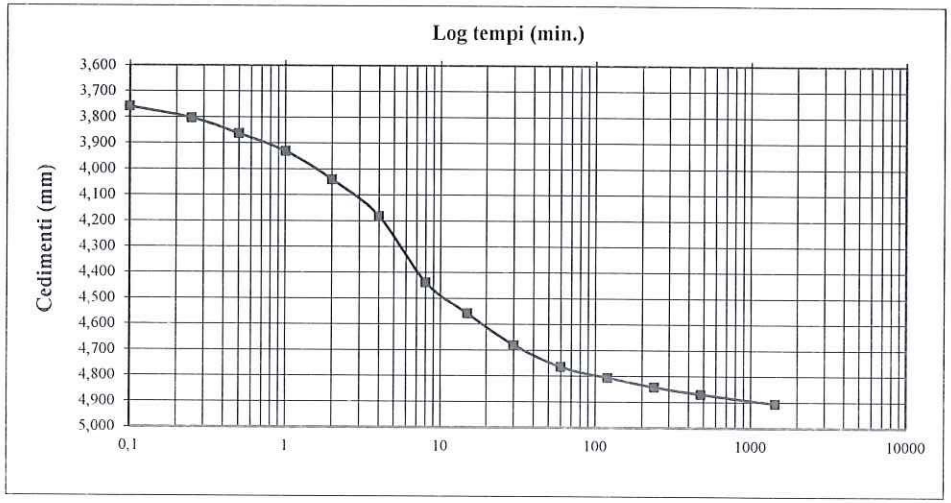
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

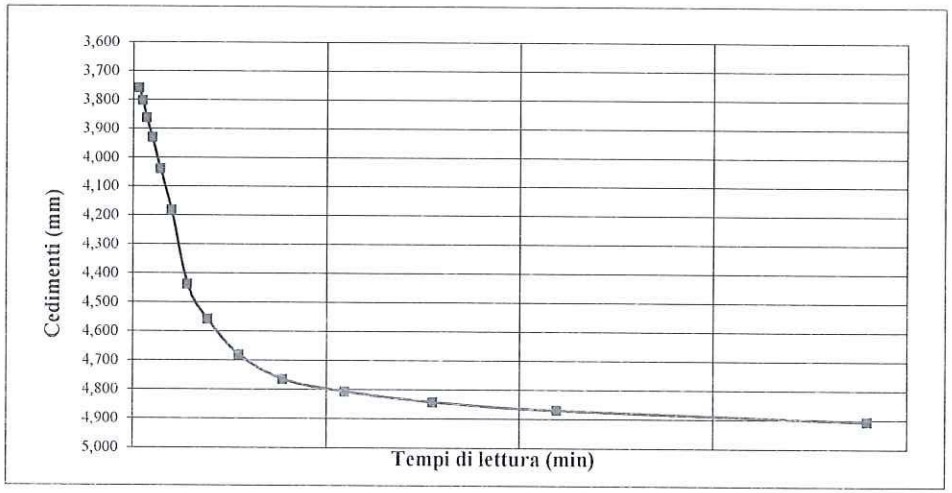
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.383/24**

INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa





Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S1-CI01			Profondità (m):	30,50-31,00
Sigla del laboratorio:	T.383/24			Data di emissione:	21/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	17,35
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	12,31
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	41,00
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,65
Porosità *n*	(%)	53,61
Indice dei vuoti e	(-)	1,16
Grado di saturazione *Sr*	(%)	94,09

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	
Limo < 0,06 mm	(%)	
Sabbia < 2,00 mm	(%)	
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	22,71
Coesione (di picco)	kPa	36,82
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra 200 e 400 kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	1,55E-01
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	6,5
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNOIN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del:	06/05/2024	Certificato n° :	1930/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S2-CR01			Profondità (m) :	4,00-4,50
Sigla di laboratorio:	T.320/24	Data di prova:	06/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **ghiaia sabbiosa, debolmente limosa.**

Forma:	-	**Stato del campione:**	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	**Diametro "Φ" (cm):**	-
Colore:	marrone chiaro	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente		Addensato		Molto umido
	Molto consistente		Molto addensato		Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
■	Non plastico		Nulla
	Poco plastico		Debole
	Mediamente plastico	■	Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S2-CR01 Profondità (m): 4,00-4,50
Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

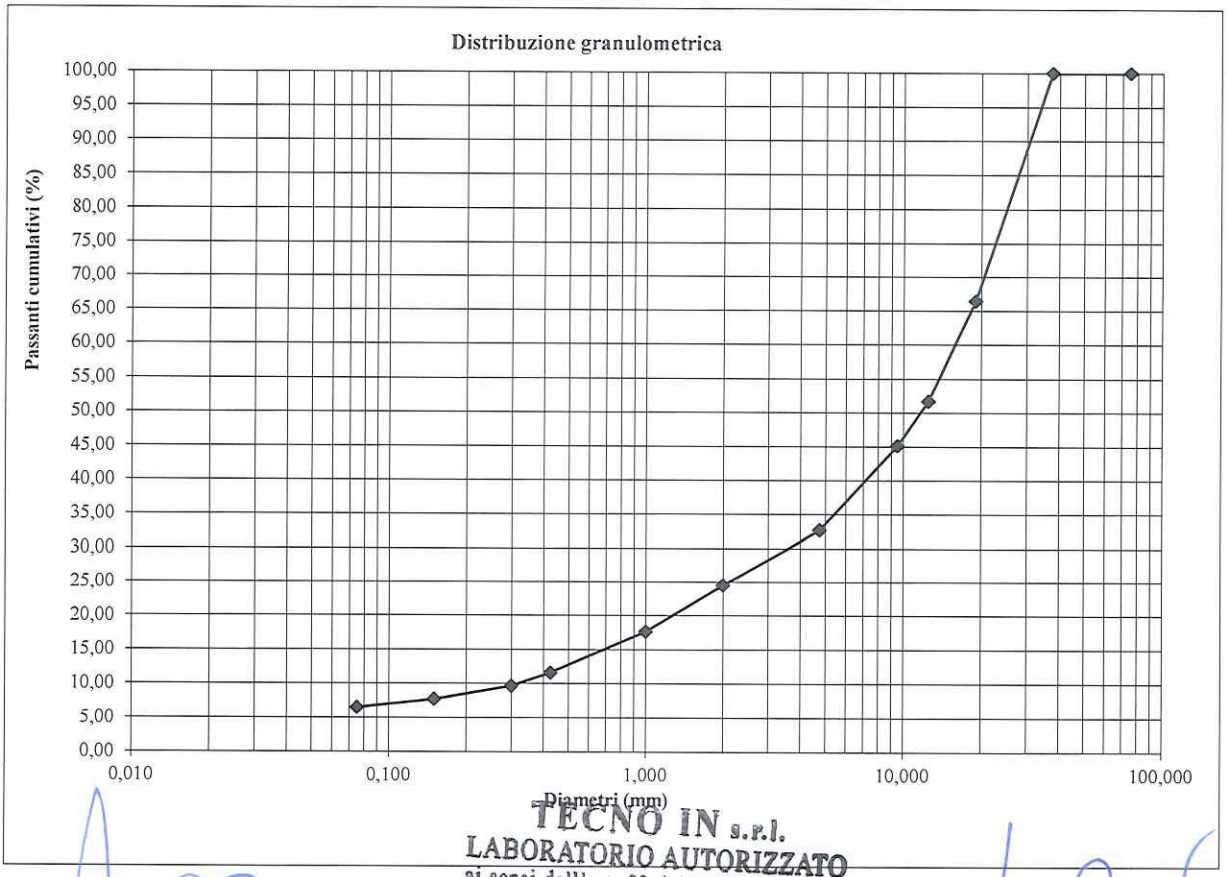
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Acc. n°	**041/24**	del	**06/05/24**	Certificato n°:	**1933/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S2-CR01**			Profondità (m):	**4,00-4,50**
Sigla di laboratorio	**T.320/24**	Data di inizio prova	**07/05/2024**	Data di emissione:	**09/05/2024**

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)

Massa secca iniziale (g):	1374,90	Massa secca dopo lavaggio (g):	1287,5
		Massa tara (g):	13,50

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	13,50	100,00
11/2"	37,500	13,50	100,00
3/4"	19,000	470,24	66,45
1/2"	12,500	671,25	51,69
3/8"	9,500	760,72	45,11
N. 4	4,750	930,30	32,66
N. 10	2,000	1041,50	24,49
N. 20	1,000	1135,00	17,62
N. 40	0,425	1217,50	11,56
N. 50	0,300	1244,50	9,58
N.100	0,150	1270,50	7,67
N. 200	0,075	1287,00	6,46



TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del:	06/05/2024	Certificato n° :	1935/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S2-CR02			Profondità (m) :	23,50-24,00
Sigla di laboratorio:	T.321/24	Data di prova:	06/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con ghiaia, limosa.**

Forma:	-	**Stato del campione:**	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	**Diametro "Φ" (cm):**	-
Colore:	grigio verdastro	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente		Addensato		Molto umido
	Molto consistente		Molto addensato		Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
■	Non plastico		Nulla
	Poco plastico		Debole
	Mediamente plastico	■	Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S2-CR02 Profondità (m): 23,50-24,00
Peso specifico dei granuli Contenuto d'acqua Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**041/24**	del	**06/05/24**	Certificato n°:	**1936/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S2-CR02**			Profondità (m) :	**23,50-24,00**
Sigla di laboratorio:	**T.321/24**	Data di inizio prova:	**07/05/2024**	Data di emissione:	**09/05/2024**

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	19	20
Peso picnometro (N)	1,67	1,63
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,76	4,69
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,06	2,03
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,01	4,94
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,73	2,71

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	**2,72** (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI
(Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990)
(Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n:	041/24	del	06/05/2024	Cerificato n°:	1937/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S2-CR02			Profondità (m) :	23,50-24,00
Sigla di laboratorio:	T.321/24	Data di inizio prova:	07/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm^3)			
Peso tara (N)	0,10		
Peso tara + prov. umido (N)	16,63		
Peso tara + prov. secco (N)	15,50		
Peso prov. umido (N)	16,53		
Peso prov. secco (N)	15,39		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	7,38		
Peso specifico dei granuli Gs (-):	2,72		
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*7,38*		
Peso specifico dei granuli G (-):	*2,72*		
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
ANALISI GRANULOMETRICA
(ASTM D 422-07)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del	06/05/2024	Certificato n°	1938/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S2-CR02			Profondità:	23,50-24,00
Sigla di laboratorio	T.321/24	Data di inizio prova	07/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)

Massa secca iniziale (g):	925,60	Massa secca dopo lavaggio (g):	672,69
		Massa tara (g):	12,26

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,26	100,00
1 1/2"	37,500	12,26	100,00
3/4"	19,050	117,77	88,45
1/2"	12,700	146,32	85,32
3/8"	9,525	183,30	81,27
N. 4	4,750	260,57	72,81
N. 8	2,360	327,61	65,47
N. 16	1,180	401,97	57,33
N. 40	0,425	580,03	37,84

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)

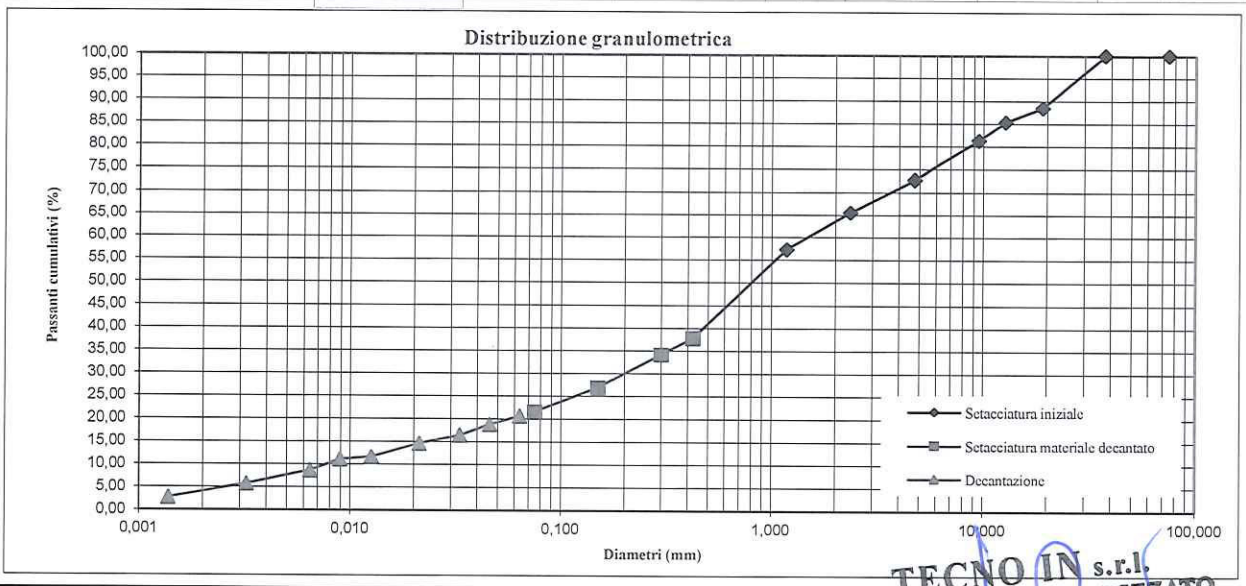
Massa secca iniziale (g):	50,14	

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	37,84
N.50	0,300	18,80	34,18
N.100	0,150	28,50	26,86
N. 200	0,075	35,60	21,50
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione :	1,001

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425

Decantazione

Massa iniziale secca (g): 50,14			Peso specifico dei granuli: 2,72					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per menisco, temperatura e dispersivo	Lettura corretta per menisco, temperatura e dispersivo	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0200	21	-0,0018	1,0183	20,59	11,50	0,01328	0,064
1	1,0185	21	-0,0018	1,0168	18,80	11,95	0,01328	0,046
2	1,0165	21	-0,0018	1,0148	16,42	12,45	0,01328	0,033
5	1,0150	21	-0,0018	1,0133	14,63	12,90	0,01328	0,021
15	1,0125	21	-0,0018	1,0108	11,64	13,55	0,01328	0,013
30	1,0120	21	-0,0018	1,0103	11,04	13,70	0,01328	0,009
60	1,0100	21	-0,0018	1,0083	8,66	14,20	0,01328	0,006
250	1,0075	21	-0,0018	1,0058	5,67	14,85	0,01328	0,003
1440	1,0050	21	-0,0018	1,0033	2,69	15,50	0,01328	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (43,00%) con ghiaia (36,50%), limosa (16,00%)

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n° 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	041/24	del	06/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S2-CR02			Profondità (m):	23,50-24,00
Sigla del laboratorio:	T.321/24			Data di emissione:	09/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	7,38
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,72
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	4,50
Limo < 0,06 mm	(%)	16,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	43,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	36,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del:	06/05/2024	Certificato n° :	1940/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S2-CR03			Profondità (m) :	27,50-28,00
Sigla di laboratorio:	T.322/24	Data di prova:	06/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia limosa, ghiaiosa.**

Forma:	-	**Stato del campione:**	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	**Diametro "Φ" (cm):**	-
Colore:	grigio verdastro	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente		Addensato		Molto umido
	Molto consistente		Molto addensato		Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
■	Non plastico		Nulla
	Poco plastico		Debole
	Mediamente plastico	■	Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S2-CR03 Profondità (m): 27,50-28,00
Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiri di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.r.l.- Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**041/24**	del	**06/05/24**	Certificato n°:	**1941/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S2-CR03**			Profondità (m) :	**27,50-28,00**
Sigla di laboratorio:	**T.322/24**	Data di inizio prova:	**07/05/2024**	Data di emissione:	**09/05/2024**

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	1	2
Peso picnometro (N)	1,61	1,71
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,72	4,79
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,00	2,11
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	5,04
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,71	2,69

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	**2,70**	**(-)**

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
ANALISI GRANULOMETRICA
(ASTM D 422-07)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del	06/05/2024	Certificato n°	1943/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S2-CR03			Profondità:	27,50-28,00
Sigla di laboratorio	T.322/24	Data di inizio prova	07/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)

Massa secca iniziale (g):	681,31	Massa secca dopo lavaggio (g):	481,13
		Massa tara (g):	11,90

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	11,90	100,00
1 1/2"	37,500	11,90	100,00
3/4"	19,050	11,90	100,00
1/2"	12,700	82,77	89,41
3/8"	9,525	97,36	87,23
N. 4	4,750	113,44	84,83
N. 8	2,360	137,39	81,25
N. 16	1,180	173,76	75,82
N. 40	0,425	209,43	70,49

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)

Massa secca iniziale (g):	50,26	

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	70,49
N.50	0,300	18,80	63,69
N.100	0,150	30,60	47,14
N. 200	0,075	43,60	28,91
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione :	1,001

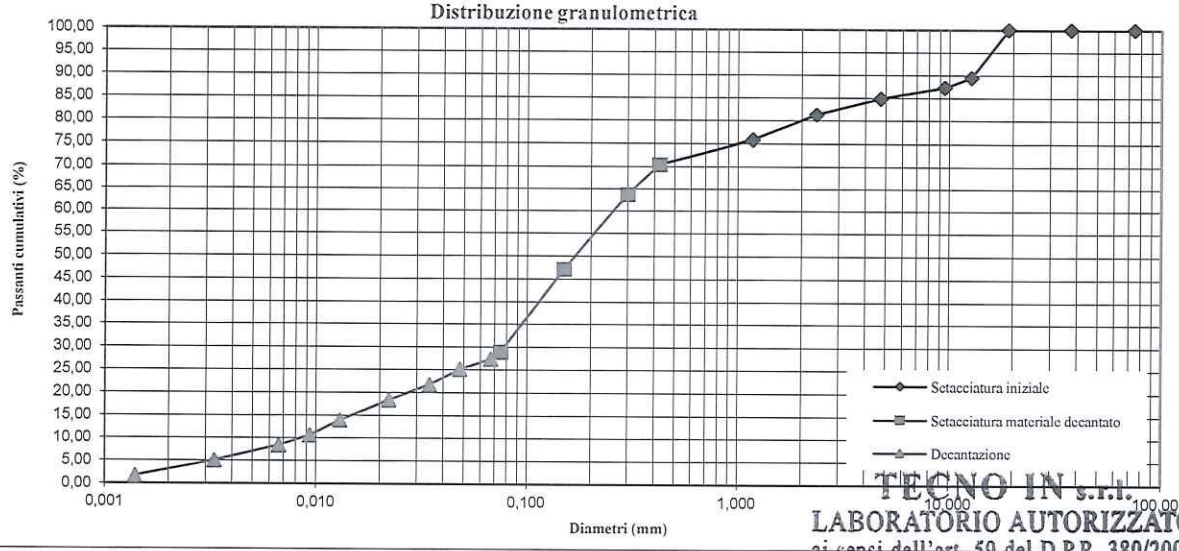
Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425

Decantazione

Massa iniziale secca (g): **50,26** — Peso specifico dei granuli: **2,70**

Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per menisco, temperatura e dispersivo	Lettura corretta per menisco, temperatura e dispersivo	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0150	21	-0,0018	1,0133	27,30	12,90	0,01328	0,067
1	1,0140	21	-0,0018	1,0123	25,07	13,10	0,01328	0,048
2	1,0125	21	-0,0018	1,0108	21,73	13,55	0,01328	0,035
5	1,0110	21	-0,0018	1,0093	18,38	13,90	0,01328	0,022
15	1,0090	21	-0,0018	1,0073	13,93	14,40	0,01328	0,013
30	1,0075	21	-0,0018	1,0058	10,58	14,85	0,01328	0,009
60	1,0065	21	-0,0018	1,0048	8,36	15,10	0,01328	0,007
250	1,0050	21	-0,0018	1,0033	5,01	15,50	0,01328	0,003
1440	1,0035	21	-0,0018	1,0018	1,67	15,90	0,01328	0,001

Distribuzione granulometrica



Distribuzione granulometrica: sabbia (53,50%) limosa (23,50%), ghiaiosa (20,00%)

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN S.r.l.- Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA
(di ATTERBERG)
(ASTM 4318-17)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del:	06/05/2024	Certificato n°:	1944/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione	S2-CR03			Profondità:	27,50-28,00
Sigla di laboratorio:	T.322/24	Data di inizio prova:	07/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

LIMITE NON DETERMINABILE

LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1						
2						

LIMITE NON DETERMINABILE

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	041/24	del	06/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S2-CR03			Profondità (m):	27,50-28,00
Sigla del laboratorio:	T.322/24			Data di emissione:	09/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,70
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	3,00
Limo < 0,06 mm	(%)	23,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	53,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	20,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	n.d.
Limite di plasticità *WP*	(%)	n.d.
Indice di plasticità *IP*	(-)	n.d.
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**041/24**	del:	**06/05/2024**	Certificato n° :	**2085/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S2-CI01**			Profondità (m) :	**32,00-32,50**
Sigla di laboratorio:	**T.323/24**	Data di prova:	**07/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito dai seguenti livelli: 32,00-32,11 m (porzione su cui eseguite prove) **sabbia limosa;** 32,11-32,13 m lente di limo con sabbia, argilloso; 32,13-32,21 m sabbia con limo; 32,21-32,30 m sabbia debolmente limosa. La variabilità litologica non ha permesso di eseguire prova di taglio richiesta.

Forma:	carota	**Stato del campione:**	indisturbato
Lunghezza (cm):	30,00	**Diametro "Φ" (cm):**	8,20
Colore:	bruno verdastro	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	**ADDENSAMENTO** (Terreni granulari)	**CONDIZIONI DI UMIDITA'**
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	**REAZIONE CON HCl**
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S2-CI01** **Profondità (m): 32,00-32,50**
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Prova di compressibilità edometrica	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN S.r.l. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marcora 5 - Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081 563.39.70 - Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI

(ASTM D 854-14)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del	06/05/24	Certificato n°:	2086/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione	S2-CI01			Profondità (m) :	32,00-32,50
Sigla di laboratorio:	T.323/24	Data di inizio prova:	10/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	30	18
Peso picnometro (N)	1,66	1,70
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,68	4,60
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,06	2,09
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,93	4,84
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,64	2,66

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	2,65 (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI
(Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990)
(Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n:	041/24	del	06/05/2024	Cerificato n°:	2087/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S2-CI01			Profondità (m) :	32,00-32,50
Sigla di laboratorio:	T.323/24	Data di inizio prova:	10/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0		
Diametro provino (mm)	50,5		
Volume (mm^3)	40039		
Peso tara (N)	0,59		
Peso tara + prov. umido (N)	1,33		
Peso tara + prov. secco (N)	1,18		
Peso prov. umido (N)	0,74		
Peso prov. secco (N)	0,60		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :	18,58		
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :	14,93		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	24,42		
Peso specifico dei granuli Gs (-):	2,65		
Porosità n (%):	43,63		
Indice dei vuoti e (-):	0,77		
Grado di saturazione Sr (%):	83,59		
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :	*18,58*		
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :	*14,93*		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*24,42*		
Peso specifico dei granuli G (-):	*2,65*		
Porosità n (%):	*43,63*		
Indice dei vuoti e (-):	*0,77*		
Grado di saturazione Sr (%):	*83,59*		

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	**041/24**	del:	**06/05/2024**	Certificato n°:	**2168/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S2-CI01**			Profondità (m):	**32,00-32,50**
Sigla di laboratorio:	**T.323/24**	Data di prova:	**09/05/2024**	Data di emissione:	**24/05/2024**

DATI GENERALI

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm^2
Volume del provino:	40,04	cm^3
Peso specifico grani:	2,65	(-)
Contenuto in acqua:	24,42	%
Peso iniziale:	0,744	N
Peso di volume naturale:	18,58	kN/m^3
Peso secco:	0,598	N
Peso di volume secco:	14,93	kN/m^3
Indice dei pori naturale:	0,775	(-)
Grado di saturazione naturale:	84	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.323/24**

DATI RIEPILOGATIVI

FASE DI CARICO

Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
verticali σ'_v	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto δh		mm	0,280	0,444	0,628	0,826	1,071	1,311	1,583	1,898	2,290
Modulo E_{ed}		Mpa	0,9	1,5	2,6	4,9	7,8	15,7	27,3	46,4	73,1
Ced. unitario (dh/ho) e_v		(%)	1,40	2,22	3,14	4,13	5,36	6,56	7,92	9,49	11,45
Indice dei vuoti e		(-)	0,751	0,736	0,720	0,702	0,680	0,659	0,635	0,607	0,572
Indice di compr. a_v		MPa^{-1}	1,917E-01	1,16E-01	6,53E-02	3,52E-02	2,18E-02	1,07E-02	6,04E-03	3,50E-03	2,18E-03
Coeff. di compr m_v		MPa^{-1}	1,128E+00	6,68E-01	3,78E-01	2,05E-01	1,29E-01	6,38E-02	3,67E-02	2,16E-02	1,37E-02
Coeff. di compr. Primaria C_v		cm^2/sec									
Coeff. di permeab. K		cm/sec									
Coeff. di consolidazione secondario Cα		%									

FASE DI SCARICO

Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
verticali σ'_v	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto δh		mm	2,240	2,188	2,130	2,050					
Ced. unitario (dh/ho) e_v		(%)	11,20	10,94	10,65	10,25					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,58	0,58	0,59	0,59					

Eed	$\delta\sigma_v'/\delta\varepsilon_v'$
a_v	$-\delta\varepsilon/\delta\sigma'$
m_v	**1/Eed**

C_v	**0,197*H'2/t50**
K	$C_v * m_v * \gamma_v$

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Sigla campione **T.323/24**

TABELLE TEMPI CEDIMENTI

Incremento n. 1	
Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,146
0,25	0,154
0,5	0,164
1	0,178
2	0,190
4	0,202
8	0,216
15	0,228
30	0,238
60	0,252
120	0,264
240	0,270
480	0,275
1440	0,280

Incremento n. 2	
Da (kPa):	a (kPa):
12,5	25,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,367
0,25	0,370
0,5	0,373
1	0,376
2	0,379
4	0,383
8	0,388
15	0,393
30	0,400
60	0,410
120	0,422
240	0,430
480	0,438
1440	0,444

Incremento n. 3	
Da (kPa):	a (kPa):
25,0	50,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,573
0,25	0,576
0,5	0,580
1	0,584
2	0,590
4	0,596
8	0,600
15	0,606
30	0,612
60	0,616
120	0,621
240	0,624
480	0,626
1440	0,628

Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):
50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,766
0,25	0,770
0,5	0,773
1	0,776
2	0,780
4	0,785
8	0,790
15	0,793
30	0,800
60	0,803
120	0,810
240	0,816
480	0,822
1440	0,826

Incremento n. 5	
Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	1,011
0,25	1,016
0,5	1,023
1	1,027
2	1,031
4	1,035
8	1,040
15	1,044
30	1,050
60	1,054
120	1,058
240	1,062
480	1,065
1440	1,071

Incremento n. 6	
Da (kPa):	a (kPa):
200,0	400,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	1,200
0,25	1,206
0,5	1,212
1	1,220
2	1,232
4	1,240
8	1,250
15	1,259
30	1,265
60	1,274
120	1,284
240	1,296
480	1,305
1440	1,311

Incremento n. 7	
Da (kPa):	a (kPa):
400,0	800,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	1,510
0,25	1,514
0,5	1,520
1	1,526
2	1,530
4	1,536
8	1,540
15	1,545
30	1,552
60	1,558
120	1,567
240	1,574
480	1,580
1440	1,583

Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):
800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	1,805
0,25	1,809
0,5	1,816
1	1,824
2	1,830
4	1,838
8	1,845
15	1,852
30	1,858
60	1,864
120	1,870
240	1,877
480	1,885
1440	1,898

Incremento n. 9	
Da (kPa):	a (kPa):
1600,0	3200,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	2,131
0,25	2,142
0,5	2,153
1	2,165
2	2,173
4	2,190
8	2,202
15	2,213
30	2,224
60	2,233
120	2,243
240	2,258
480	2,274
1440	2,290

Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN S.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.323/24**

GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI

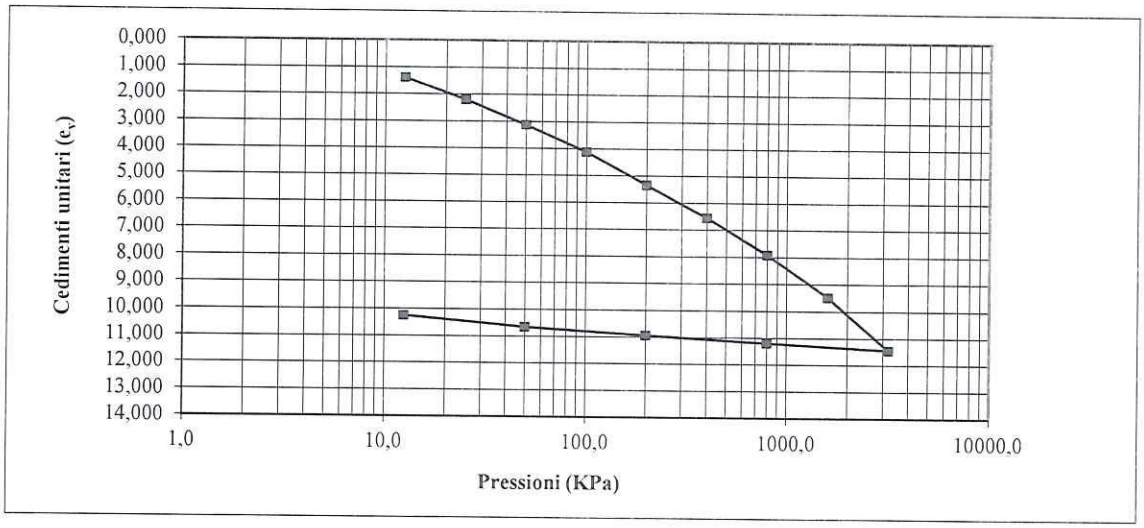
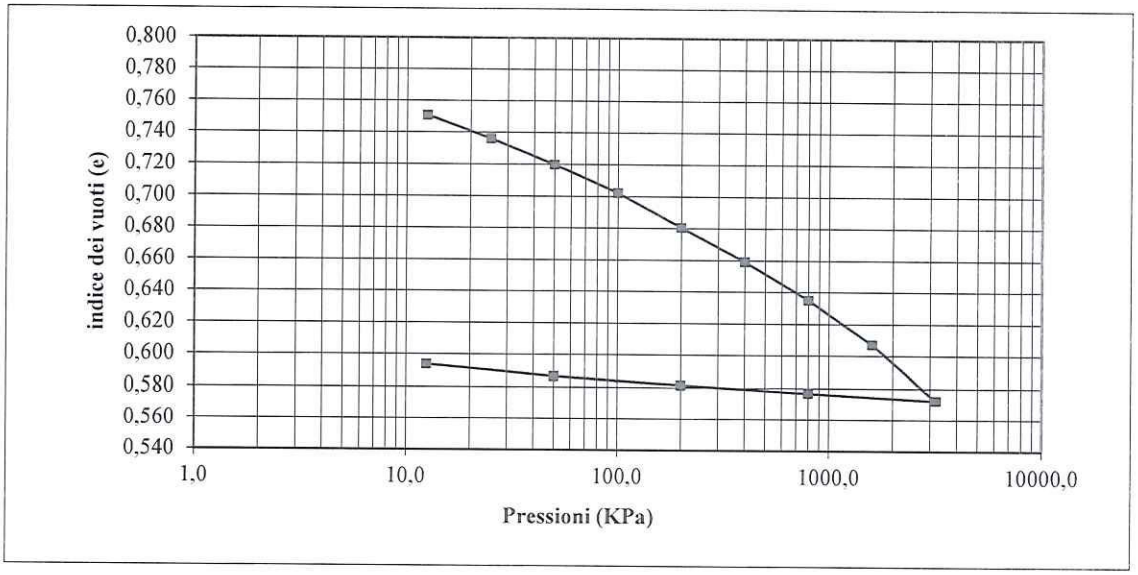


GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI



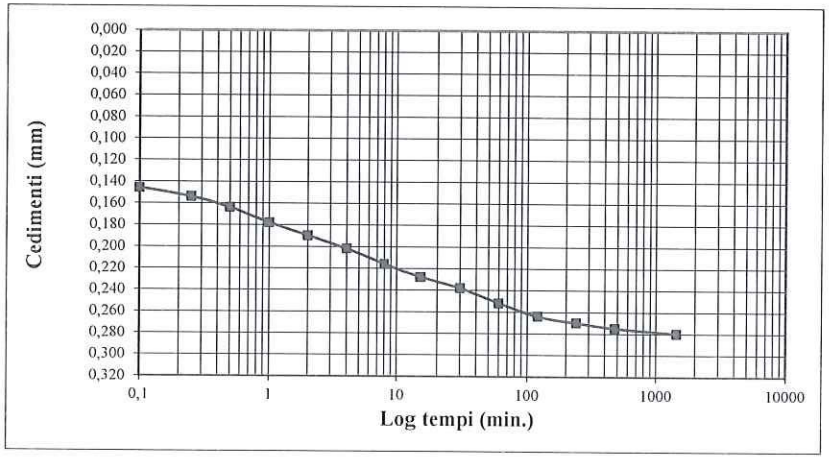
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

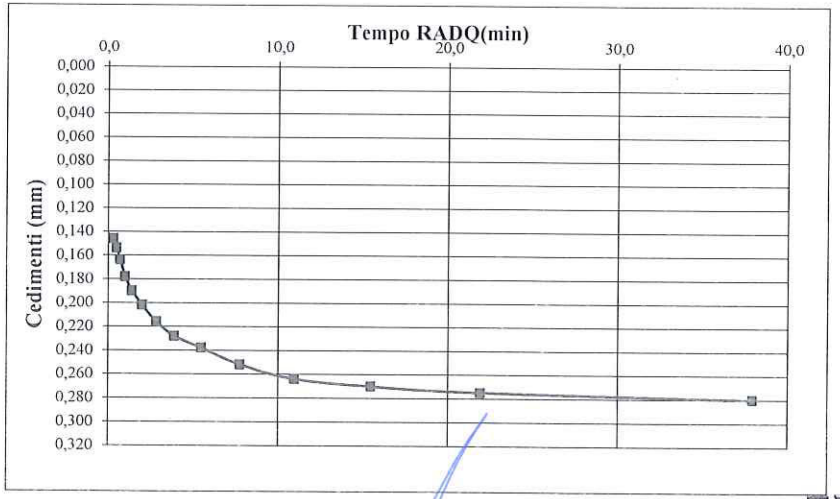
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

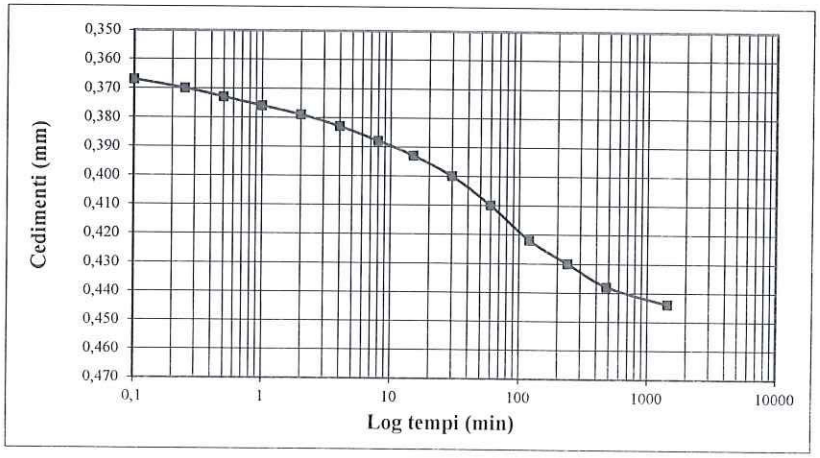
Sigla campione **T.323/24**

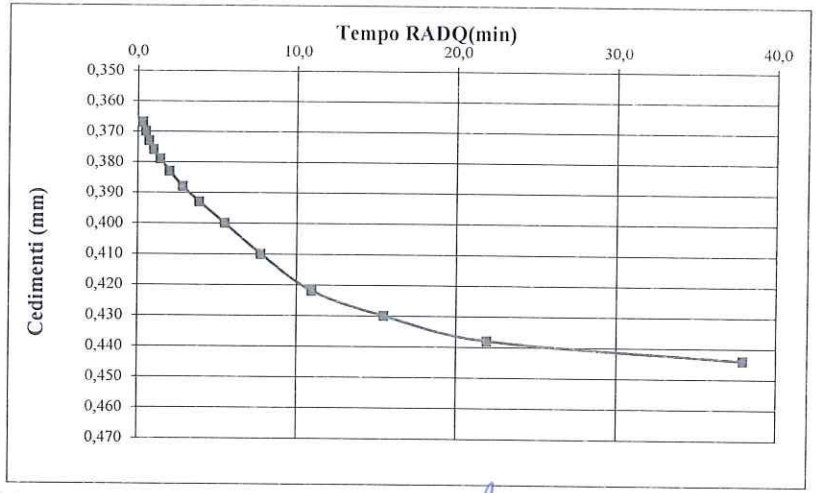
INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa





INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa





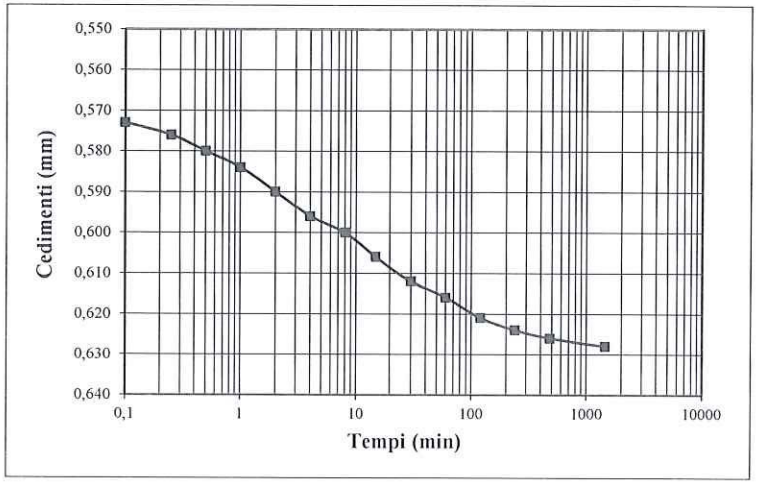
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

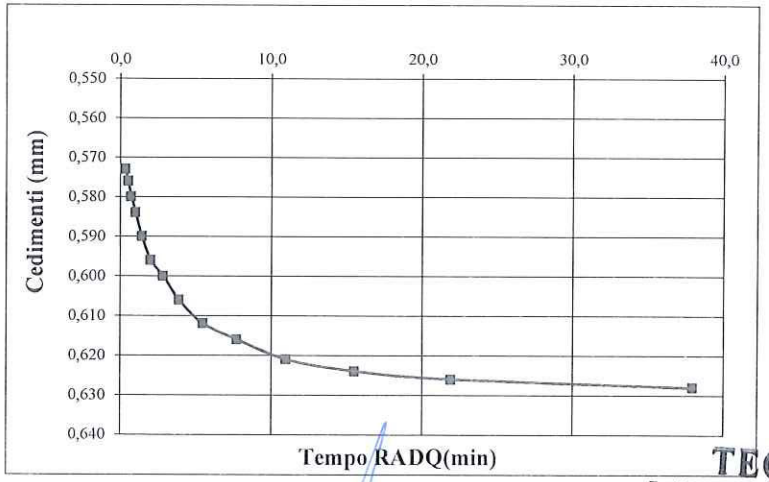
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

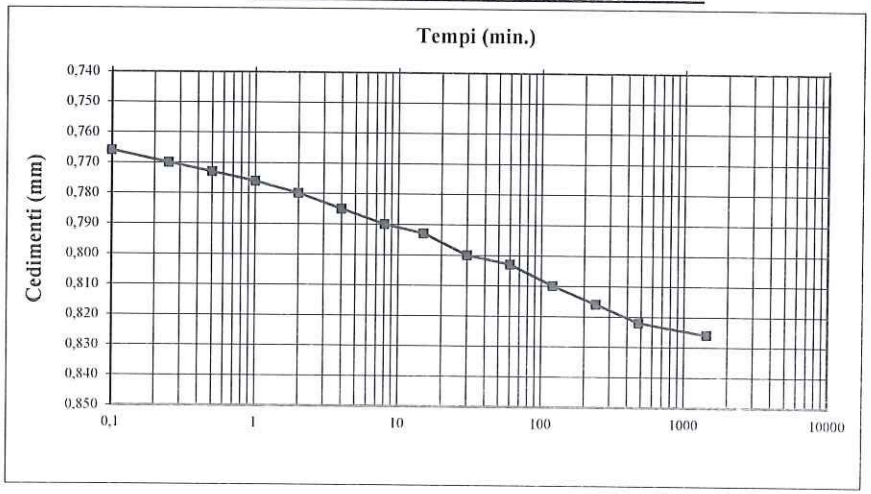
Sigla campione **T.323/24**

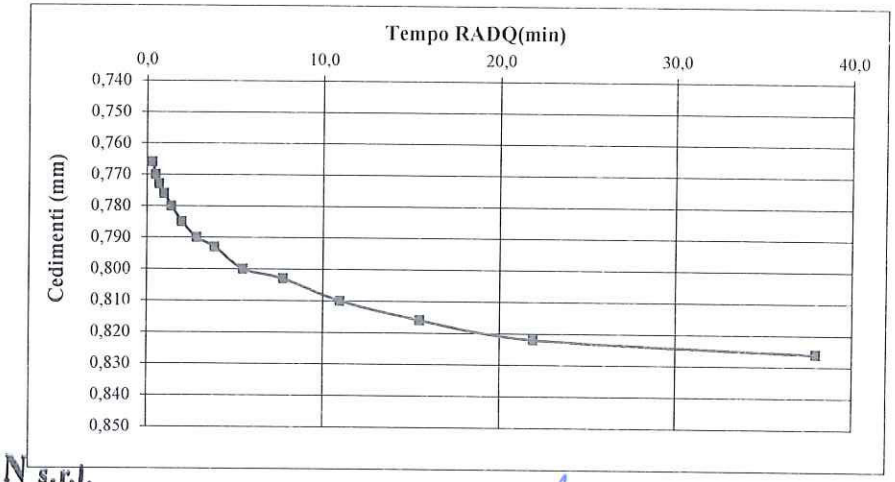
INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa





INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa





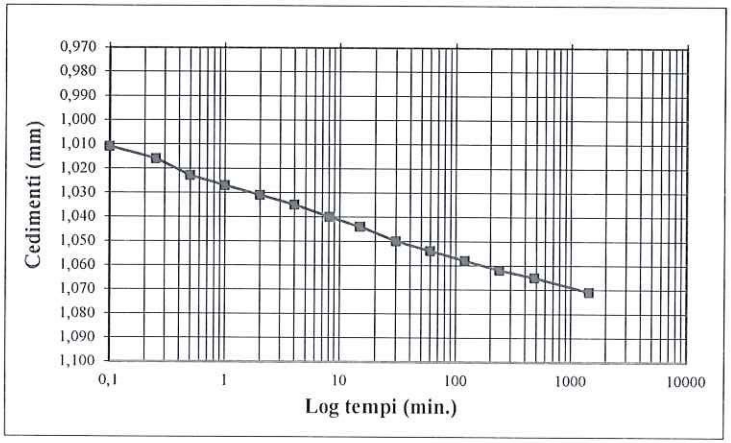
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

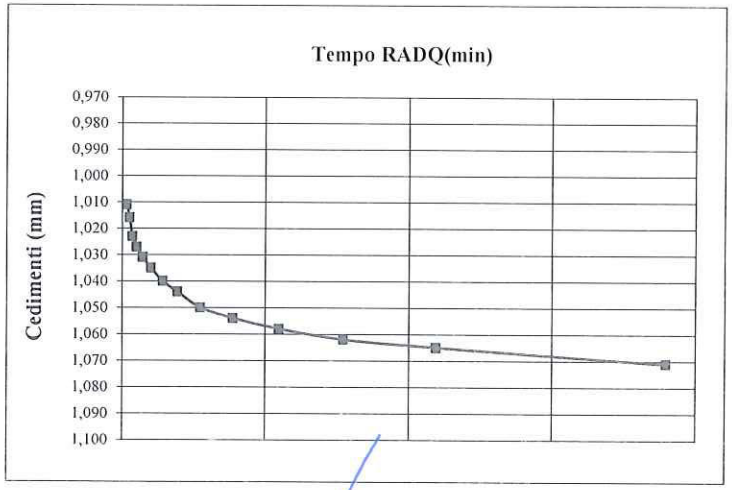
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

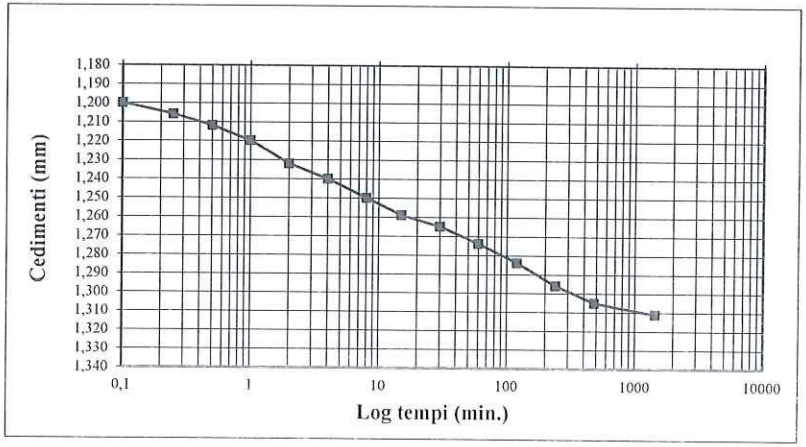
Sigla campione **T.323/24**

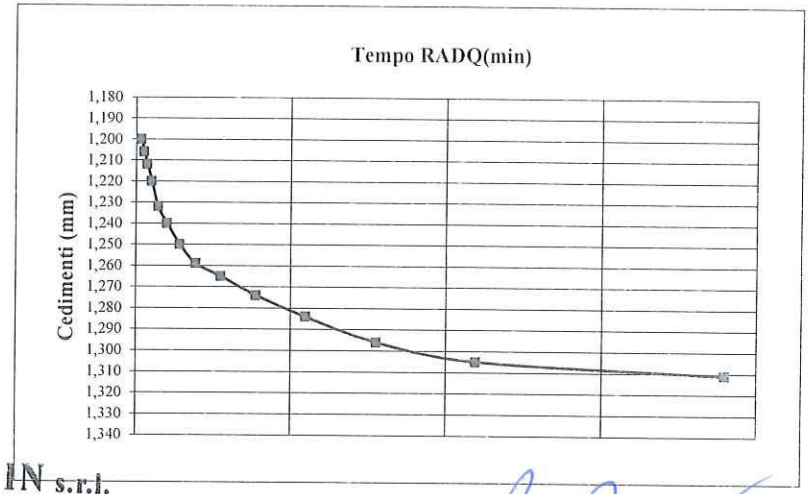
INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa





INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa





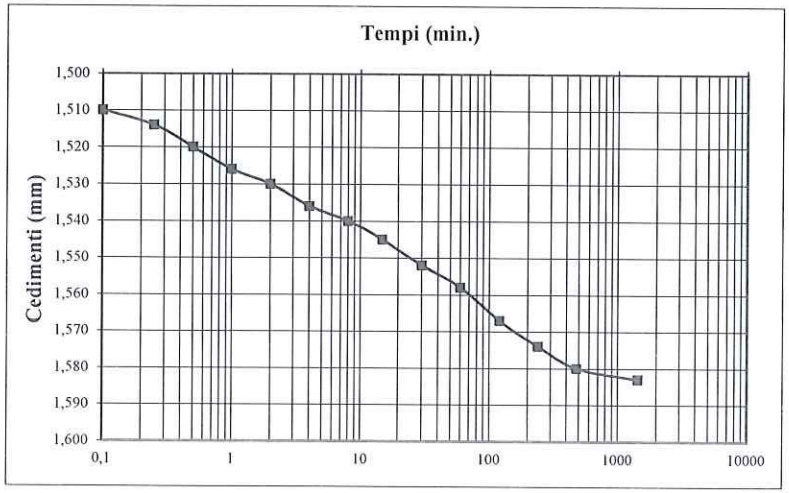
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

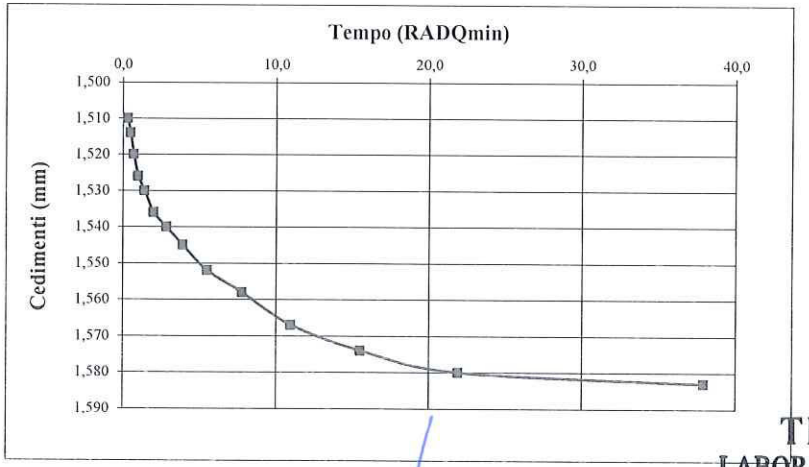
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

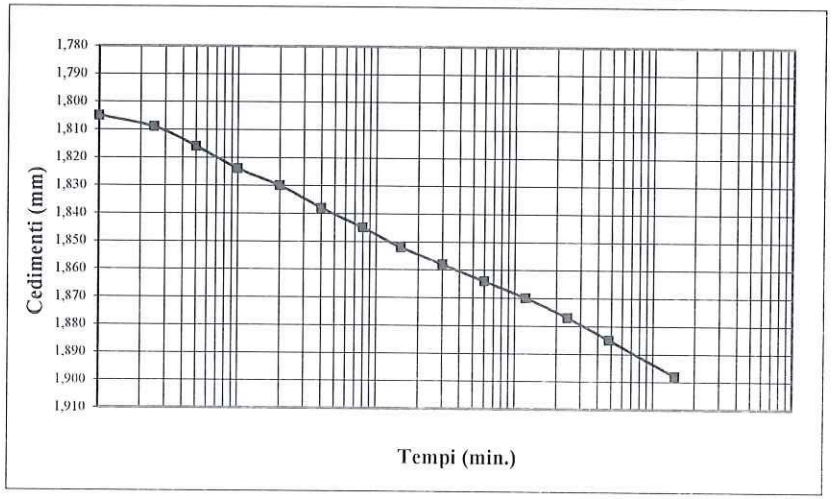
Sigla campione: **T.323/24**

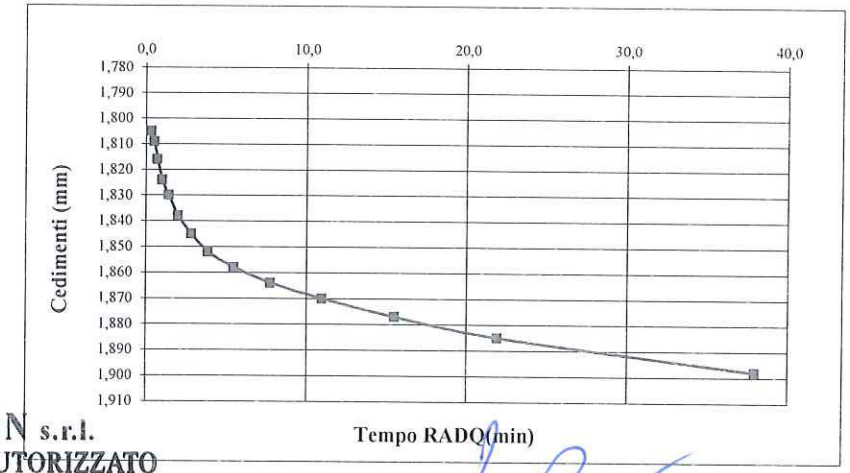
INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa





INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa





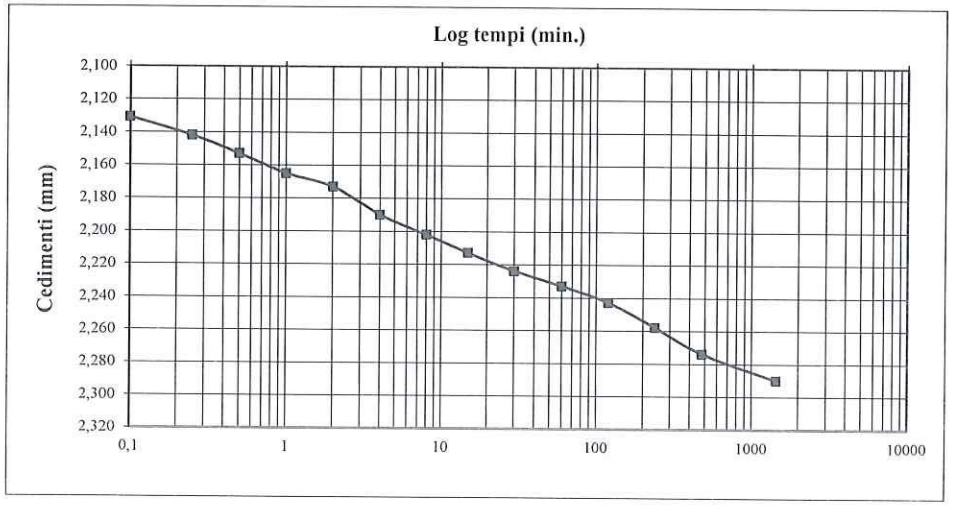
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

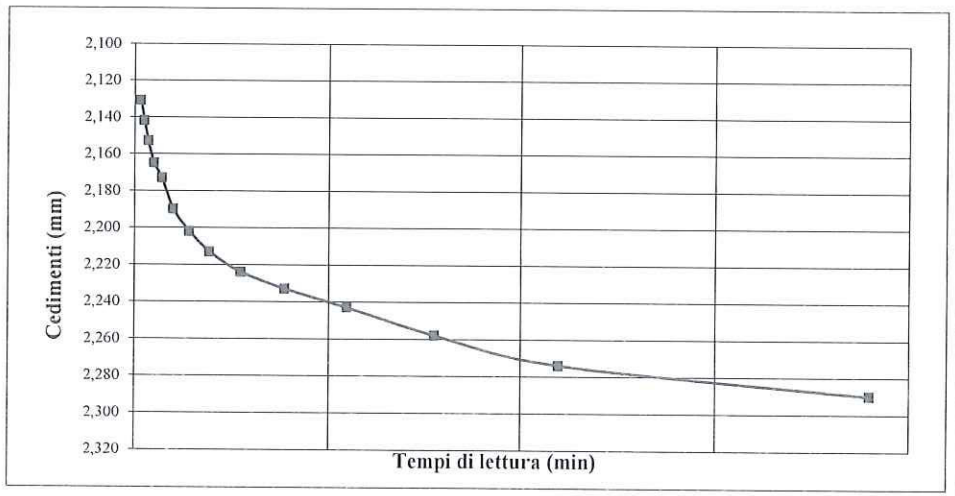
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Paticelli

Sigla campione: **T.323/24**

INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa





Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Gilda Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	041/24	del	06/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S2-CI01			Profondità (m):	32,00-32,50
Sigla del laboratorio:	T.323/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	18,58
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	14,93
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	24,42
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,65
Porosità *n*	(%)	43,63
Indice dei vuoti e	(-)	0,77
Grado di saturazione *Sr*	(%)	83,59

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	
Limo < 0,06 mm	(%)	
Sabbia < 2,00 mm	(%)	
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra 200 e 400 kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	6,38E-02
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	15,7
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n° :	**2099/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S3-CR01**			Profondità (m) :	**6,00-7,00**
Sigla di laboratorio:	**T.384/24**	Data di prova:	**13/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito da **ghiaia sabbiosa, debolmente limosa.**

Forma: -
Lunghezza (cm): -
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: rimaneggiato
Diametro "Φ" (cm): -
Odore: assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S3-CR01** **Profondità (m): 6,00-7,00**
Contenuto d'acqua Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.r.l. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marconi, 58 - Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI
(Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990)
(Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n:	046/24	del	10/05/2024	Cerificato n°:	2170/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CR01			Profondità (m) :	6,00-7,00
Sigla di laboratorio:	T.384/24	Data di inizio prova:	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm^3)			
Peso tara (N)	0,12		
Peso tara + prov. umido (N)	9,93		
Peso tara + prov. secco (N)	9,40		
Peso prov. umido (N)	9,81		
Peso prov. secco (N)	9,28		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	5,71		
Peso specifico dei granuli Gs (-):			
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*5,71*		
Peso specifico dei granuli G (-):			
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

ANALISI GRANULOMETRICA

(ASTM D 422-07)

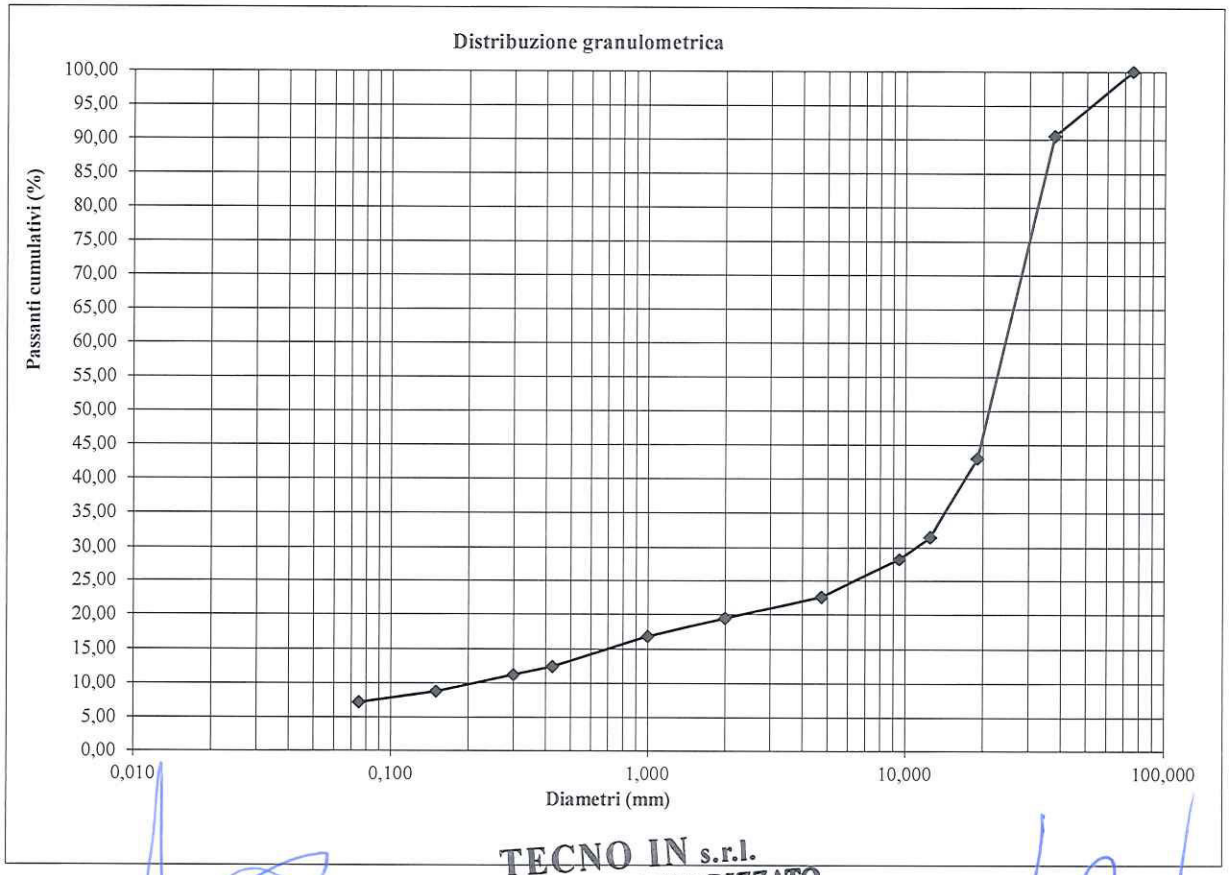
AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del	10/05/24	Certificato n°:	2100/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CR01			Profondità (m):	6,00-7,00
Sigla di laboratorio	T.384/24	Data di inizio prova	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)

Massa secca iniziale (g):	1351,70	Massa secca dopo lavaggio (g):	1258,5
		Massa tara (g):	12,22

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,22	100,00
11/2"	37,500	138,87	90,54
3/4"	19,000	775,86	42,99
1/2"	12,500	929,30	31,53
3/8"	9,500	973,60	28,23
N. 4	4,750	1049,20	22,58
N. 10	2,000	1091,00	19,46
N. 20	1,000	1126,60	16,81
N. 40	0,425	1185,30	12,42
N. 50	0,300	1201,70	11,20
N.100	0,150	1234,90	8,72
N. 200	0,075	1256,40	7,11



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CR01			Profondità (m):	6,00-7,00
Sigla del laboratorio:	T.384/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	5,71
Peso specifico dei granuli G_s	(-)	
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm + Limo < 0,06 mm	(%)	6,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	12,96
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	77,54
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	3,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n° :	**2101/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S3-CR02**			Profondità (m) :	**14,00-15,00**
Sigla di laboratorio:	**T.385/24**	Data di prova:	**13/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito da **ghiaia con sabbia, debolmente limosa.**

Forma: -
Lunghezza (cm): -
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: rimaneggiato
Diametro "Φ" (cm): -
Odore: assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	CONDIZIONI DI UMIDITA'
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	REAZIONE CON HCl
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S3-CR02** **Profondità (m): 14,00-15,00**
Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascarello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.r.l. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Mecora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363

del 06-05-05

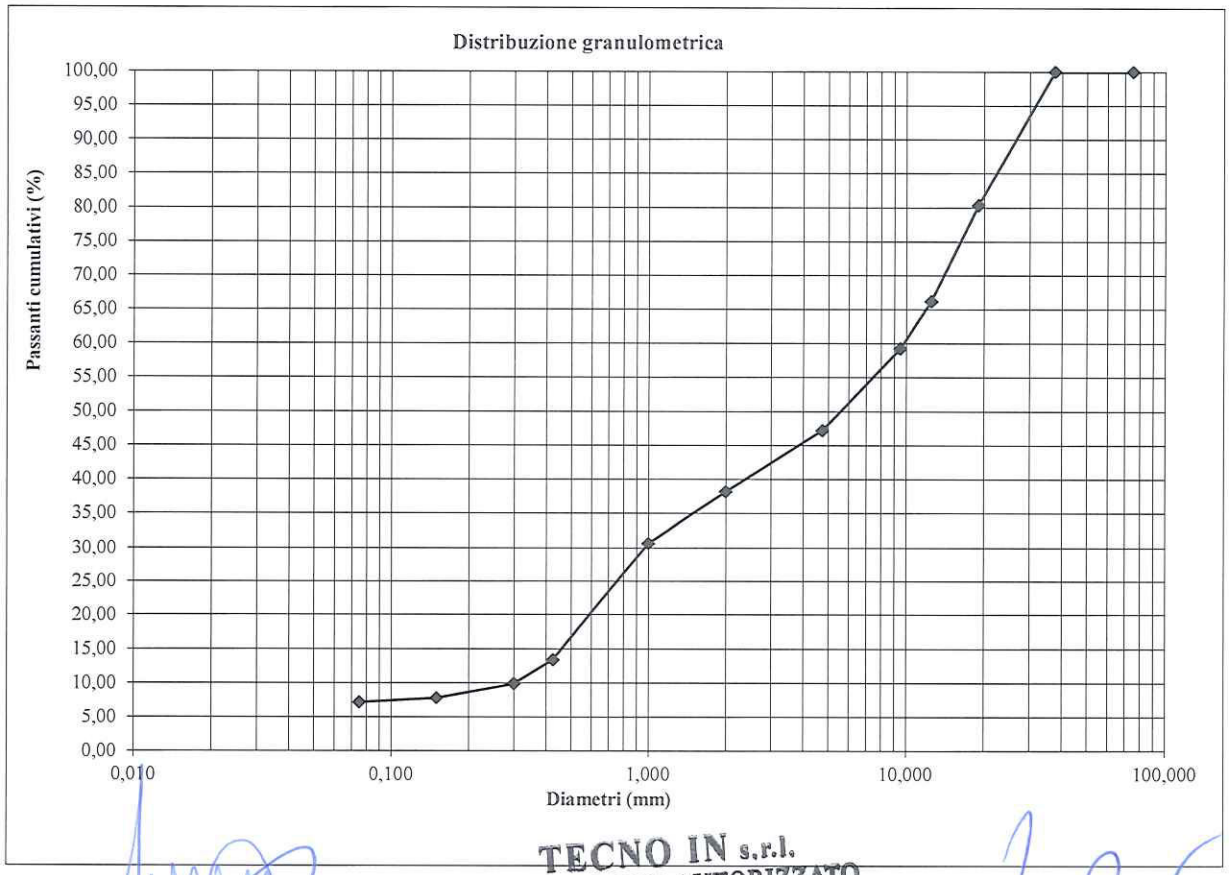
ANALISI GRANULOMETRICA

(ASTM D 422-07)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2102/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S3-CR02**			Profondità (m):	**14,00-15,00**
Sigla di laboratorio	**T.385/24**	Data di inizio prova	**14/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)			
Massa secca iniziale (g):	887,50	Massa secca dopo lavaggio (g):	829,3
		Massa tara (g):	8,13
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	8,13	100,00
11/2"	37,500	8,13	100,00
3/4"	19,000	181,08	80,33
1/2"	12,500	305,66	66,17
3/8"	9,500	366,52	59,24
N. 4	4,750	472,51	47,19
N. 10	2,000	551,91	38,16
N. 20	1,000	618,05	30,64
N. 40	0,425	769,71	13,39
N. 50	0,300	800,90	9,85
N.100	0,150	819,20	7,77
N. 200	0,075	824,90	7,12



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CR02			Profondità (m):	14,00-15,00
Sigla del laboratorio:	T.385/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G_s	(-)	
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm + Limo < 0,06 mm	(%)	7,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	31,16
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	61,84
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n° :	**2103/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S3-CR03**			Profondità (m) :	**25,00-26,00**
Sigla di laboratorio:	**T.386/24**	Data di prova:	**13/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con ghiaia, debolmente ciottolosa, debomente limosa.**

Forma: -
Lunghezza (cm): -
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: rimaneggiato
Diametro "Φ" (cm): -
Odore: assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente		Addensato		Molto umido
	Molto consistente		Molto addensato		Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
■	Non plastico	■	Nulla
	Poco plastico		Debole
	Mediamente plastico		Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S3-CR03** **Profondità (m): 25,00-26,00**
Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

ANALISI GRANULOMETRICA

(ASTM D 422-07)

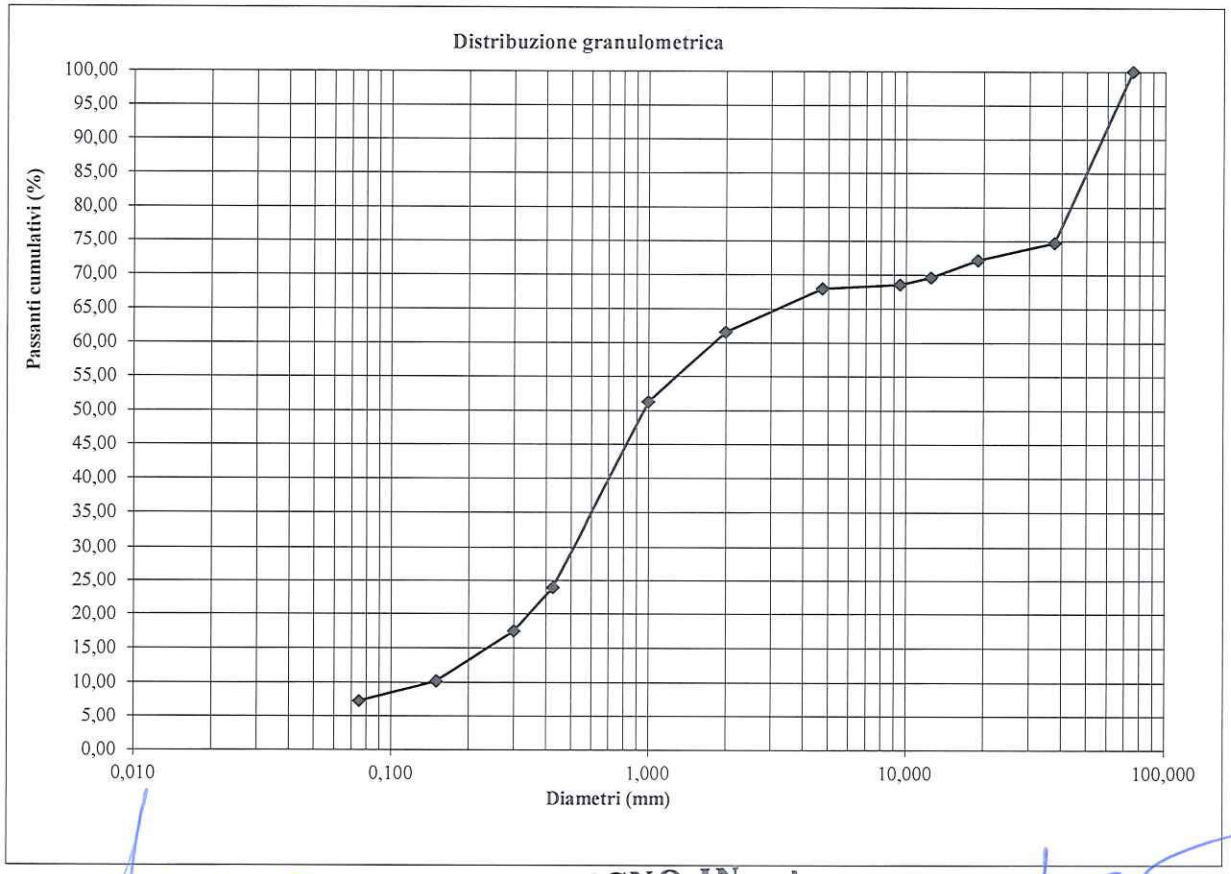
AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del	10/05/24	Certificato n°:	2104/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CR03			Profondità (m):	25,00-26,00
Sigla di laboratorio	T.386/24	Data di inizio prova	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)

Massa secca iniziale (g):	1567,30	Massa secca dopo lavaggio (g):	1465,3
		Massa tara (g):	12,29

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,29	100,00
11/2"	37,500	405,66	74,70
3/4"	19,000	445,54	72,14
1/2"	12,500	485,23	69,59
3/8"	9,500	501,11	68,56
N. 4	4,750	510,89	67,94
N. 10	2,000	610,01	61,56
N. 20	1,000	770,00	51,27
N. 40	0,425	1195,50	23,91
N. 50	0,300	1295,50	17,48
N.100	0,150	1409,20	10,17
N. 200	0,075	1455,00	7,22



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CR03			Profondità (m):	25,00-26,00
Sigla del laboratorio:	T.386/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G_s	(-)	
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm + Limo < 0,06 mm	(%)	7,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	54,56
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	29,44
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	9,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del:	10/05/2024	Certificato n° :	2146/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CI01			Profondità (m) :	30,00-30,50
Sigla di laboratorio:	T.387/24	Data di prova:	14/05/2024	Data di emissione:	21/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia, argilloso**: sono presenti minuti intervalli sabbioso-limosi.

Forma:	carota	**Stato del campione:**	indisturbato
Lunghezza (cm):	37,00	**Diametro "Φ" (cm):**	8,20
Colore:	bruno giallastro	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente		Addensato		Molto umido
■	Molto consistente		Molto addensato	■	Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
	Non plastico	■	Nulla
	Poco plastico		Debole
■	Mediamente plastico		Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S3-CI01 Profondità (m): 30,00-30,50		
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Prova di compressibilità edometrica Prova di taglio consolidata drenata CD			
Pocket penetrometer (kPa)	250	250	300
Vane test (kPa)			

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l. Il Direttore del Laboratorio
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n° 53363 per Prove
Geotecniche su terre
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2147/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S3-CI01**			Profondità (m) :	**30,00-30,50**
Sigla di laboratorio:	**T.387/24**	Data di inizio prova:	**16/05/2024**	Data di emissione:	**21/05/2024**

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	22	23
Peso picnometro (N)	1,57	1,70
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,75
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,96	2,09
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,98	5,00
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,73	2,73

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	**2,73** (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI
(Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990)
(Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n:	046/24	del	10/05/2024	Cerificato n°:	2148/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CI01			Profondità (m) :	30,00-30,50
Sigla di laboratorio:	T.387/24	Data di inizio prova:	16/05/2024	Data di emissione:	21/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	50,5	60,0	60,0
Volume (mm^3)	40039	64998	64998
Peso tara (N)	0,56	1,11	1,12
Peso tara + prov. umido (N)	1,31	2,32	2,31
Peso tara + prov. secco (N)	1,15	2,04	2,02
Peso prov. umido (N)	0,75	1,21	1,19
Peso prov. secco (N)	0,58	0,93	0,90
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :	18,75	18,68	18,32
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :	14,52	14,35	13,85
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	29,10	30,17	32,26
Peso specifico dei granuli Gs (-):	2,73	2,73	2,73
Porosità n (%):	46,84	47,46	49,28
Indice dei vuoti e (-):	0,88	0,90	0,97
Grado di saturazione Sr (%):	90,22	91,20	90,70
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :	*18,58*		
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :	*14,24*		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*30,51*		
Peso specifico dei granuli G (-):	*2,73*		
Porosità n (%):	*47,86*		
Indice dei vuoti e (-):	*0,92*		
Grado di saturazione Sr (%):	*90,71*		

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Acc. n°	046/24	del	10/05/2024	Certificato n°	2151/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CI01			Profondità (m):	30,00-30,50
Sigla laboratorio	T.387/24	Data inizio prova:	14/05/2024	Data di emissione	21/05/2024

Altezza fustella (cm): 2,30 **Area sezione resistiva (cm^2)** 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00 **Cella di carico da:** 3.0 KN

Volume fustella (cm^3): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,11	1,12	1,05
Peso provino + fustella (N)	2,32	2,31	2,25
Peso provino (N)	1,21	1,19	1,20
Peso di volume "γn"(kN/m^3)	18,68	18,32	18,40
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004

DATI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	150	300	450
Tempo di consolidazione (ore)	24	24	24
Cedimento verticale finale (mm)	0,365	0,905	1,487

Nota.:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

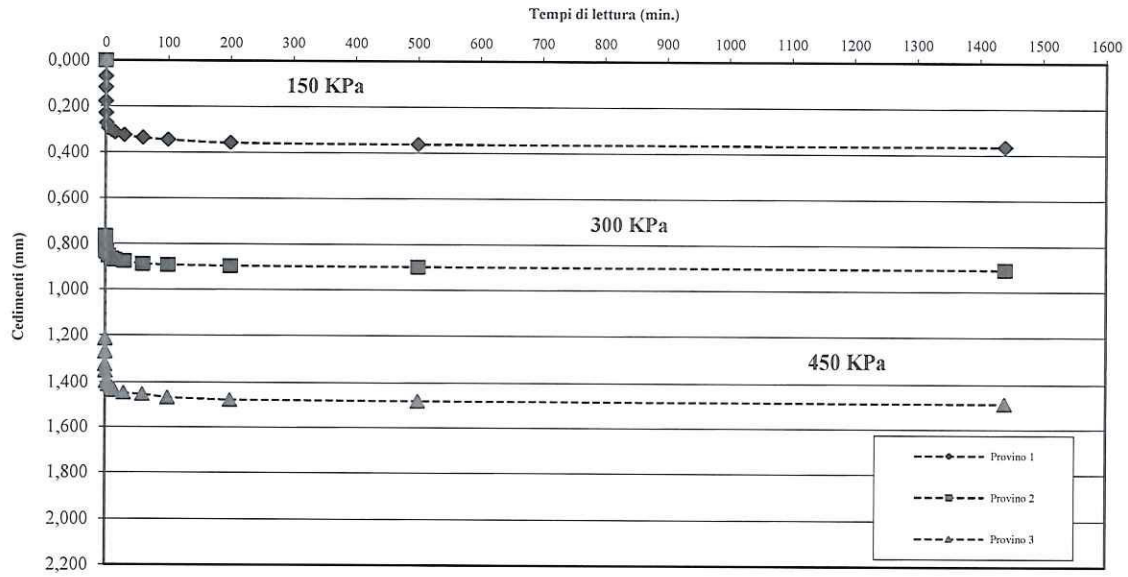
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Sigla campione: **T.387/24**

FASE DI CONSOLIDAZIONE

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Data	14/05/2024	14/05/2024	14/05/2024
Carico (KPa)	150	300	450
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0,000	0,000
0,1	0,071	0,767	1,215
0,25	0,119	0,790	1,270
0,5	0,179	0,808	1,322
1	0,229	0,829	1,350
2	0,273	0,835	1,396
5	0,294	0,852	1,410
10	0,303	0,864	1,419
15	0,314	0,870	1,436
30	0,325	0,875	1,448
60	0,336	0,888	1,453
100	0,344	0,893	1,469
200	0,357	0,896	1,479
500	0,362	0,899	1,482
1440	0,365	0,905	1,487

GRAFICO DEI CEDIMENTI PER GRADINI DI CARICO



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Sigla campione: **T.387/24**

FASE DI ROTTURA

PROVINO 1		
Data inizio :	**15/05/2024**	
Macchina n°:	**575**	
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	0,365	0,00
0,086	0,387	27,25
0,146	0,395	36,80
0,243	0,402	43,17
0,348	0,405	50,60
0,463	0,413	56,62
0,570	0,416	61,57
0,683	0,424	66,17
0,808	0,432	71,13
0,935	0,439	75,02
1,054	0,444	79,62
1,158	0,448	81,39
1,267	0,456	84,93
1,377	0,467	88,82
1,499	0,476	92,71
1,638	0,479	95,54
1,763	0,481	98,73
1,890	0,485	101,91
2,005	0,489	104,03
2,130	0,495	106,16
2,250	0,501	**107,08**
2,381	0,504	106,16
2,503	0,509	102,26
2,622	0,517	99,08
2,730	0,520	96,36
2,841	0,525	93,06

PROVINO 2		
Data inizio :	**15/05/2024**	
Macchina n°:	**576**	
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	0,905	0,00
0,084	0,954	52,67
0,169	0,980	88,50
0,268	1,009	108,59
0,382	1,030	126,03
0,502	1,033	133,96
0,610	1,041	140,30
0,743	1,043	148,22
0,857	1,050	154,17
0,973	1,055	160,11
1,076	1,058	164,08
1,202	1,063	167,25
1,347	1,068	170,81
1,469	1,073	173,59
1,598	1,077	175,57
1,716	1,081	178,74
1,838	1,084	181,12
1,951	1,089	183,10
2,093	1,091	184,29
2,195	1,095	186,27
2,346	1,098	187,86
2,449	1,100	189,04
2,563	1,104	191,03
2,675	1,107	192,22
2,787	1,117	**193,28**
2,912	1,121	192,61
2,994	1,125	191,03
3,133	1,132	184,29
3,254	1,133	179,14
3,361	1,135	175,57

PROVINO 3		
Data inizio :	**15/05/2024**	
Macchina n°:	**577**	
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	1,487	0,00
0,099	1,521	68,86
0,211	1,530	112,28
0,327	1,562	138,54
0,450	1,585	160,30
0,573	1,592	177,42
0,703	1,640	192,85
0,815	1,673	206,40
0,939	1,687	214,58
1,058	1,709	221,62
1,166	1,753	225,83
1,306	1,780	233,83
1,393	1,791	238,89
1,527	1,806	241,54
1,664	1,820	247,95
1,761	1,852	247,49
1,870	1,884	250,50
1,995	1,902	254,53
2,130	1,934	254,46
2,254	1,953	258,39
2,394	1,961	262,28
2,511	1,980	263,38
2,621	1,999	267,41
2,745	2,016	271,66
2,869	2,039	273,53
2,994	2,040	**275,83**
3,112	2,063	274,56
3,249	2,069	272,47
3,361	2,067	269,64
3,466	2,072	266,45

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.387/24**

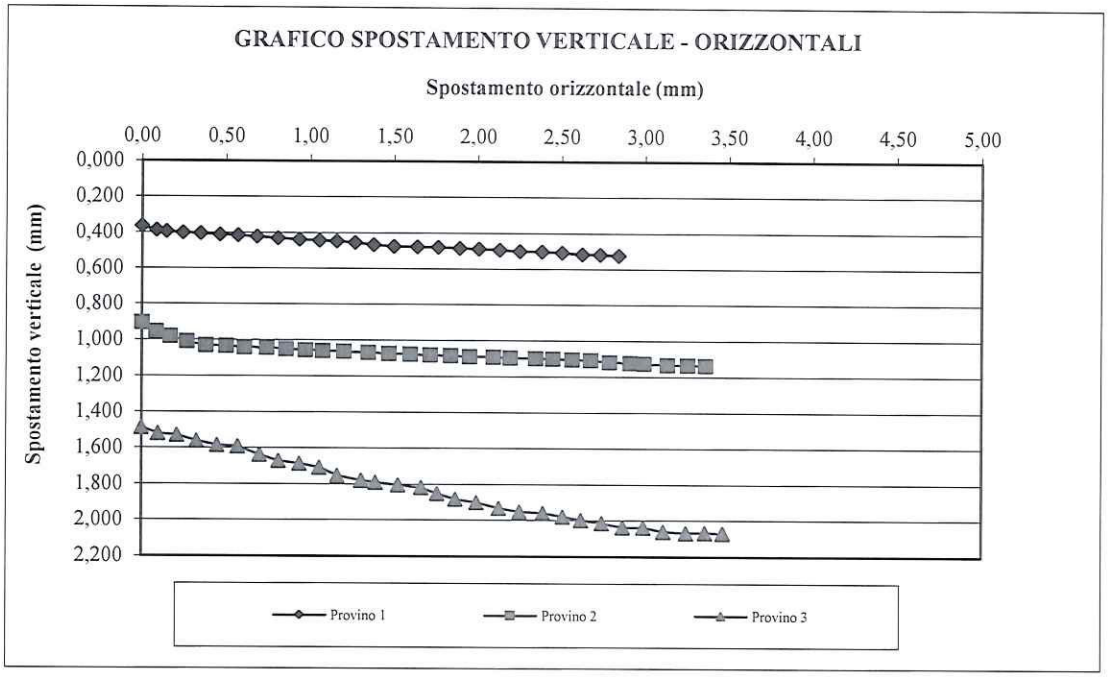


GRAFICO SPOSTAMENTO VERTICALE - ORIZZONTALI
Spostamento orizzontale (mm)
0,00 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00
Spostamento verticale (mm)
0,000 0,200 0,400 0,600 0,800 1,000 1,200 1,400 1,600 1,800 2,000 2,200
Provino 1
Provino 2
Provino 3

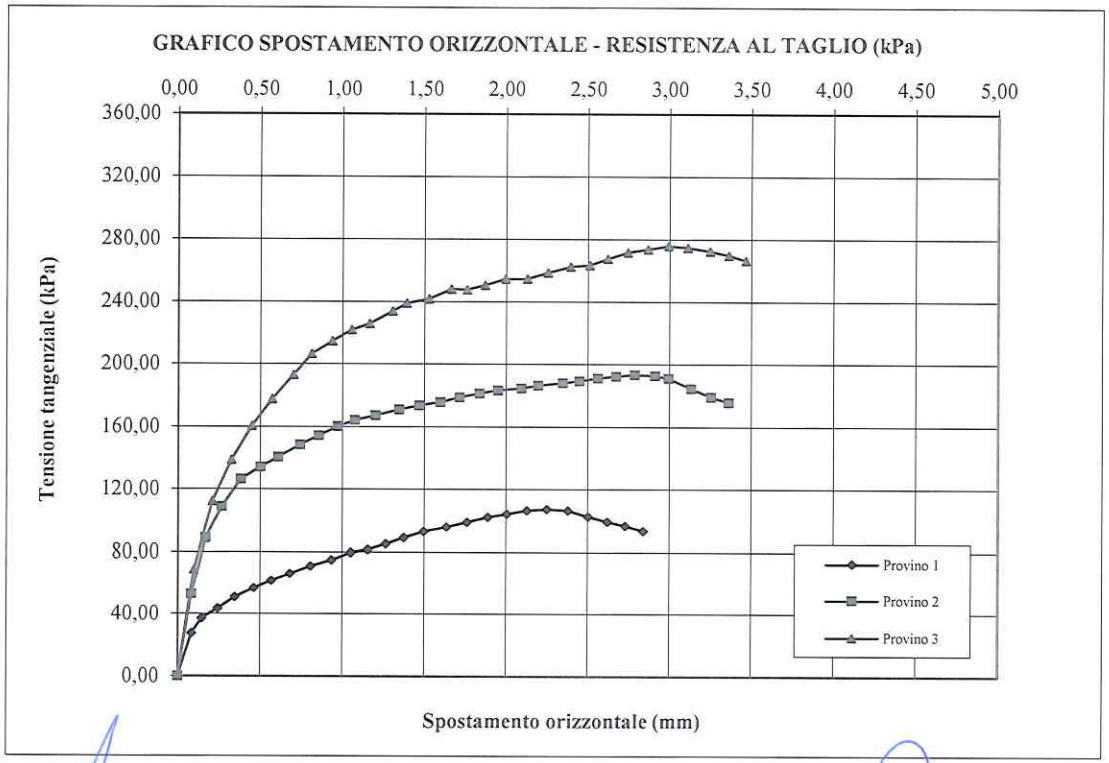


GRAFICO SPOSTAMENTO ORIZZONTALE - RESISTENZA AL TAGLIO (kPa)
0,00 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00
Tensione tangenziale (kPa)
360,00 320,00 280,00 240,00 200,00 160,00 120,00 80,00 40,00 0,00
Provino 1
Provino 2
Provino 3
Spostamento orizzontale (mm)

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA PER GRADINI DI CARICO (IL)

(ASTM D2435-20)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del:	10/05/2024	Certificato n°:	2169/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CI01			Profondità (m):	30,00-30,50
Sigla di laboratorio:	T.387/24	Data di prova:	14/05/2024	Data di emissione:	24/05/2024

DATI GENERALI

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm^2
Volume del provino:	40,04	cm^3
Peso specifico grani:	2,73	(-)
Contenuto in acqua:	29,10	%
Peso iniziale:	0,751	N
Peso di volume naturale:	18,75	kN/m^3
Peso secco:	0,581	N
Peso di volume secco:	14,52	kN/m^3
Indice dei pori naturale:	0,880	(-)
Grado di saturazione naturale:	90	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.387/24**

DATI RIEPILOGATIVI

FASE DI CARICO											
Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
verticali σ'_v	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto δh		mm	0,000	0,098	0,240	0,429	0,744	1,216	1,873	2,836	4,101
Modulo E_{ed}		Mpa		2,5	3,5	5,2	6,2	8,1	11,2	14,7	20,9
Ced. unitario (dh/ho) e_v		(%)		0,49	1,20	2,15	3,72	6,08	9,37	14,18	20,51
Indice dei vuoti e		(-)		0,872	0,858	0,841	0,811	0,767	0,705	0,614	0,495
Indice di compr. a_v		MPa^{-1}		7,37E-02	5,34E-02	3,56E-02	2,96E-02	2,22E-02	1,54E-02	1,13E-02	7,44E-03
Coeff. di compr m_v		MPa^{-1}		3,93E-01	2,86E-01	1,92E-01	1,62E-01	1,24E-01	8,90E-02	6,82E-02	4,78E-02
Coeff. di compr. Primaria C_v		cm^2/sec									
Coeff. di permeab. K		cm/sec									
Coeff. di consolidazione secondario Cα		%									

FASE DI SCARICO											
Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
verticali σ'_v	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto δh		mm	3,886	3,640	3,342	3,100					
Ced. unitario (dh/ho) e_v		(%)	19,43	18,20	16,71	15,50					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,52	0,54	0,57	0,59					

Eed	$\delta\sigma_v'/\delta\varepsilon_v'$
a_v	$-\delta\varepsilon/\delta\sigma'$
m_v	**1/Eed**

C_v	**0,197*H'2/t50**
K	$C_v * m_v * \gamma_v$

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Sigla campione **T.387/24**

TABELLE TEMPI CEDIMENTI

Incremento n. 1		**Incremento n. 2**		**Incremento n. 3**		**Incremento n. 4**	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1		0,1	0,036	0,1	0,108	0,1	0,312
0,25		0,25	0,042	0,25	0,114	0,25	0,322
0,5		0,5	0,044	0,5	0,122	0,5	0,333
1		1	0,048	1	0,132	1	0,342
2		2	0,052	2	0,144	2	0,353
4		4	0,056	4	0,158	4	0,363
8		8	0,060	8	0,176	8	0,373
15	rigonfia	15	0,066	15	0,188	15	0,380
30		30	0,072	30	0,204	30	0,388
60		60	0,076	60	0,218	60	0,400
120		120	0,082	120	0,224	120	0,408
240		240	0,088	240	0,230	240	0,418
480		480	0,094	480	0,236	480	0,424
1440		1440	0,098	1440	0,240	1440	0,429

Incremento n. 5		**Incremento n. 6**		**Incremento n. 7**		**Incremento n. 8**	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,580	0,1	1,032	0,1	1,505	0,1	2,230
0,25	0,603	0,25	1,056	0,25	1,535	0,25	2,264
0,5	0,623	0,5	1,084	0,5	1,580	0,5	2,320
1	0,638	1	1,106	1	1,640	1	2,421
2	0,659	2	1,121	2	1,680	2	2,504
4	0,672	4	1,139	4	1,720	4	2,583
8	0,689	8	1,155	8	1,755	8	2,640
15	0,698	15	1,165	15	1,780	15	2,693
30	0,708	30	1,173	30	1,797	30	2,727
60	0,716	60	1,183	60	1,818	60	2,754
120	0,724	120	1,192	120	1,840	120	2,770
240	0,732	240	1,200	240	1,847	240	2,793
480	0,738	480	1,208	480	1,861	480	2,814
1440	0,744	1440	1,216	1440	1,873	1440	2,836

Incremento n. 9	
Da (kPa):	a (kPa):
1600,0	3200,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	3,180
0,25	3,220
0,5	3,266
1	3,408
2	3,586
4	3,726
8	3,826
15	3,893
30	3,941
60	3,975
120	4,010
240	4,041
480	4,078
1440	4,101

Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI

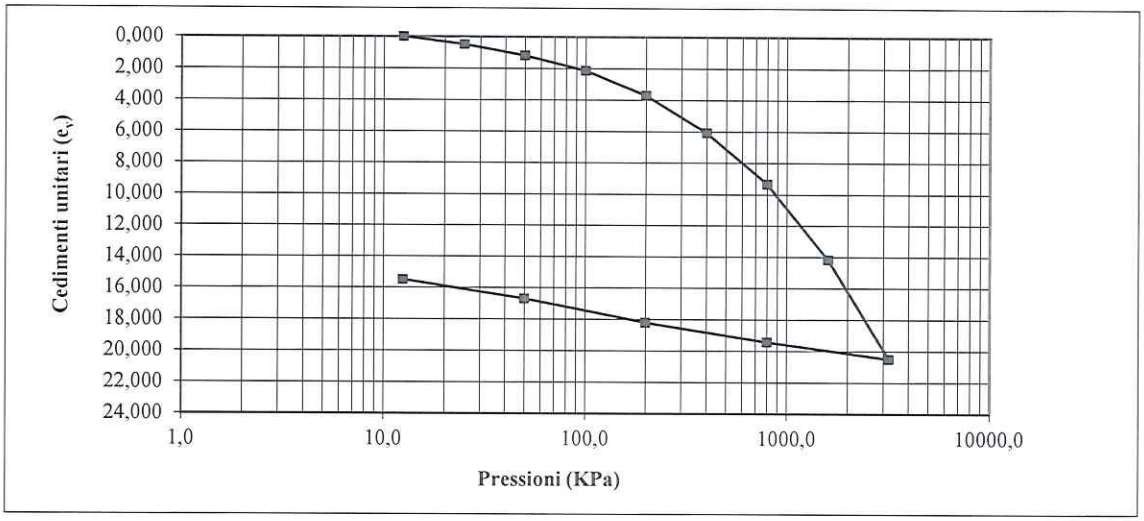
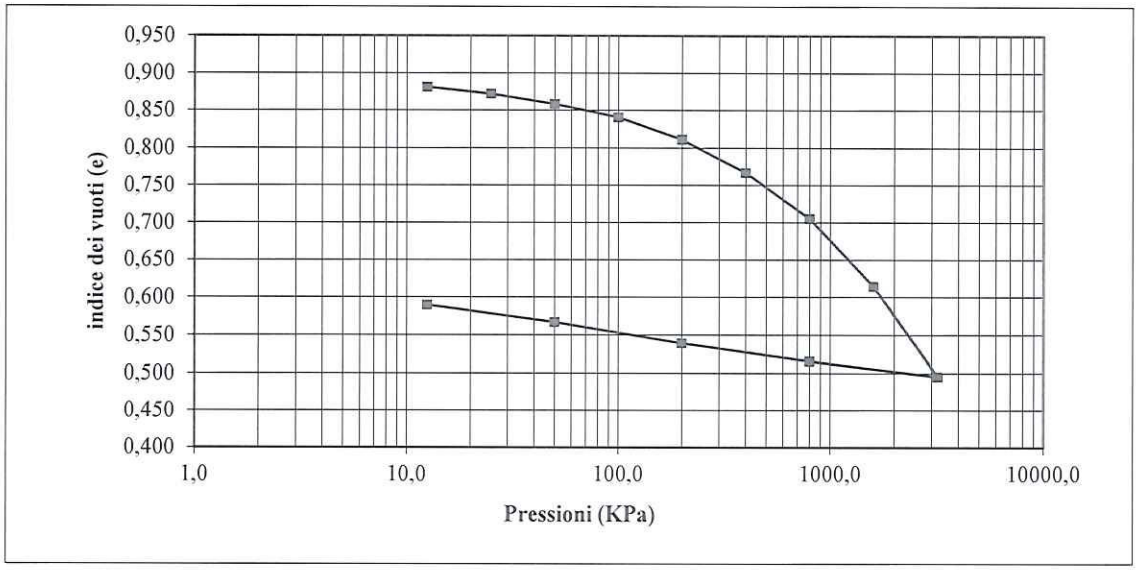


GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI



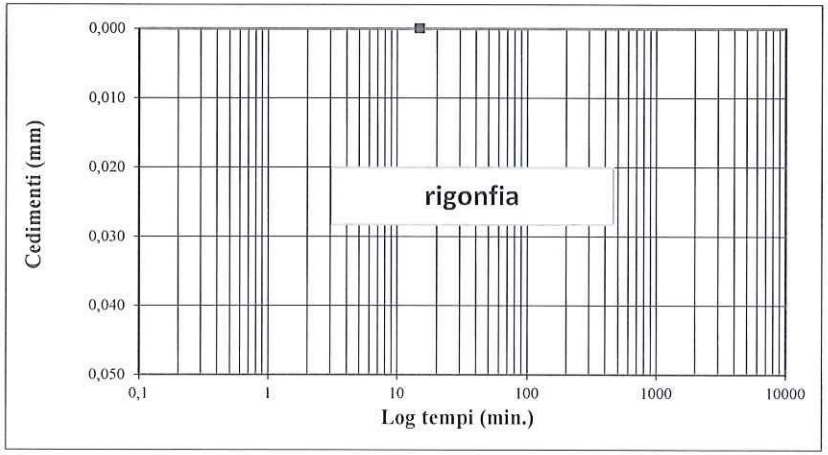
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

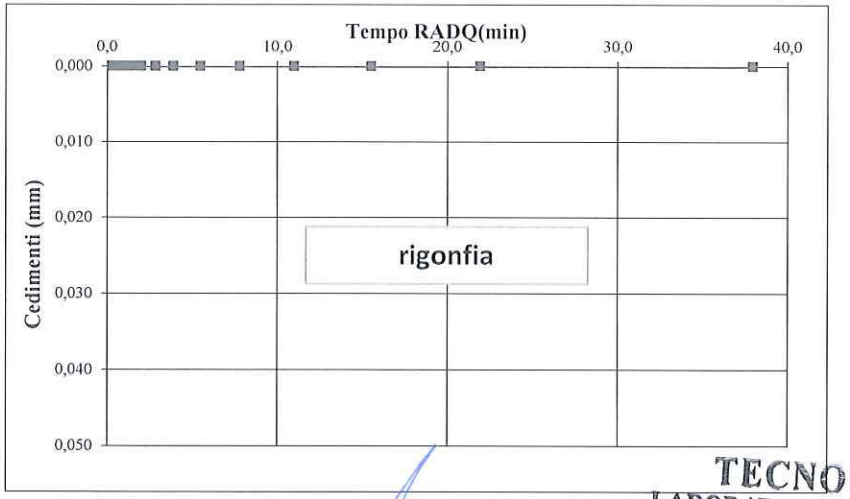
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

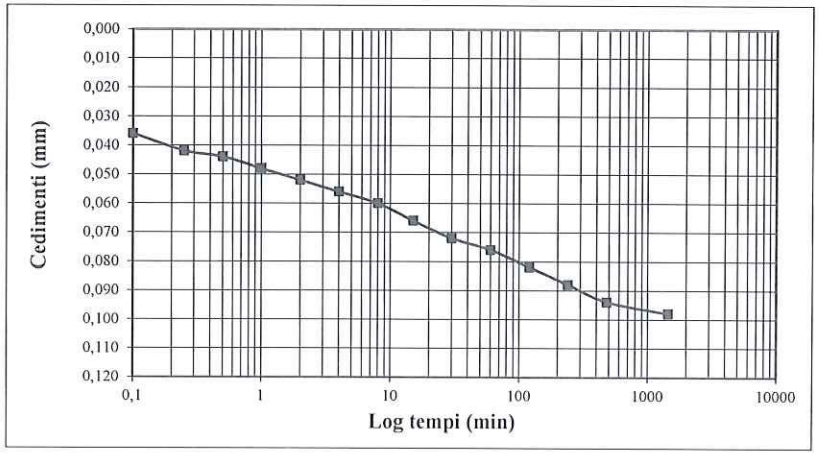
Sigla campione **T.387/24**

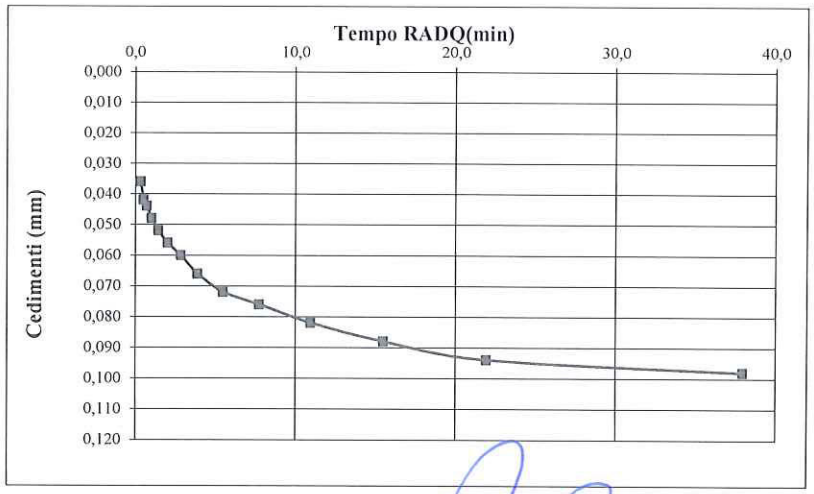
INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa





INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa





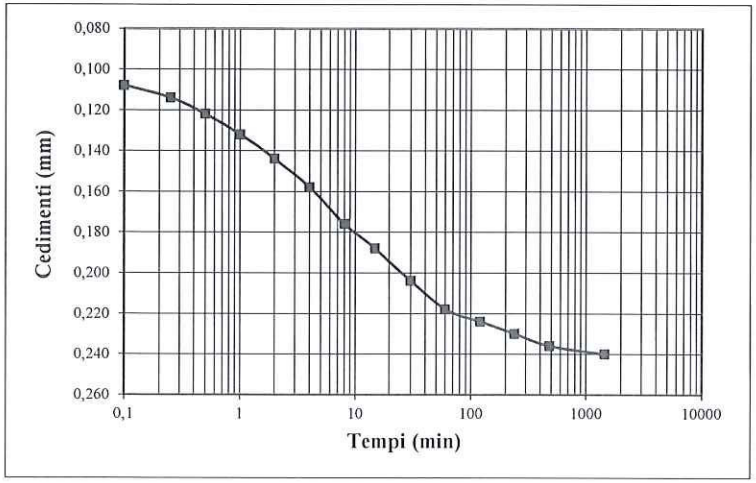
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

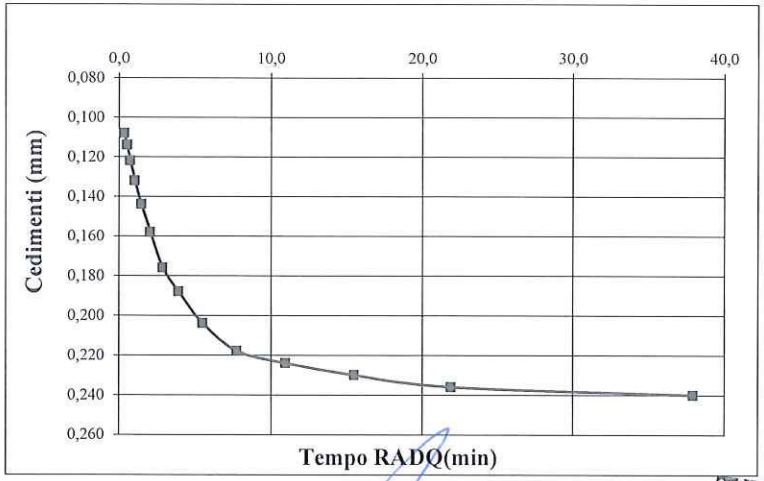
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

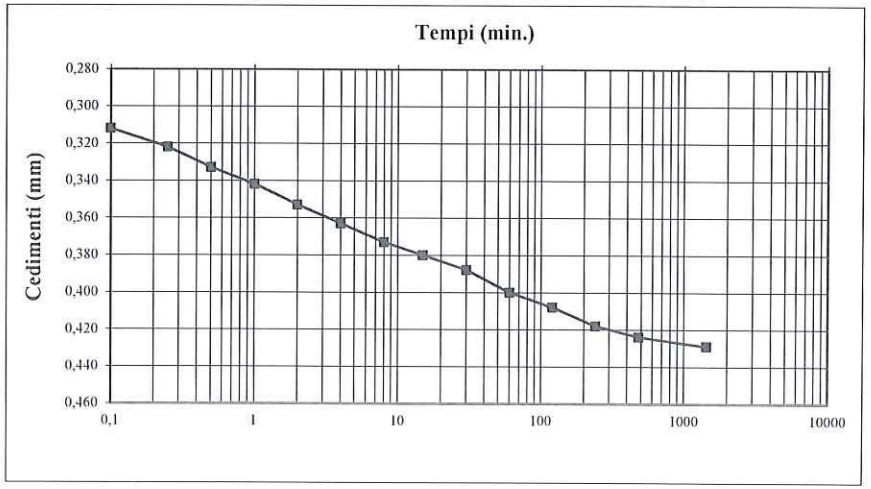
Sigla campione **T.387/24**

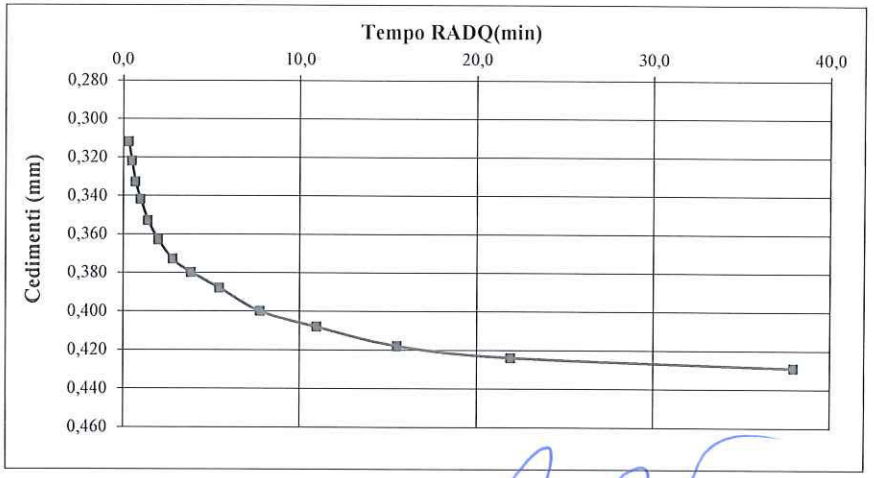
INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa





INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa





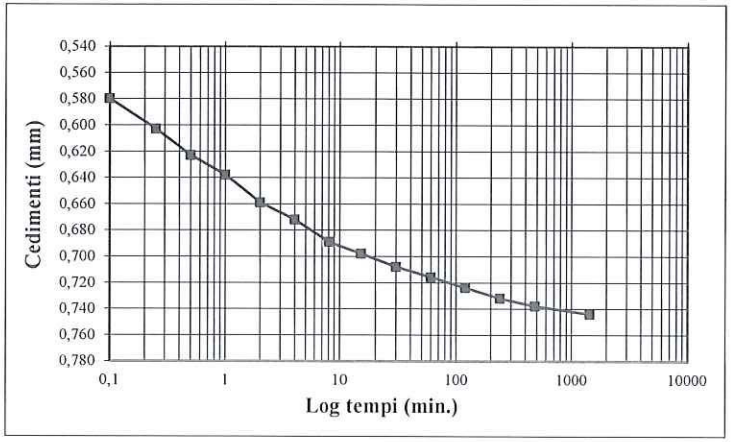
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

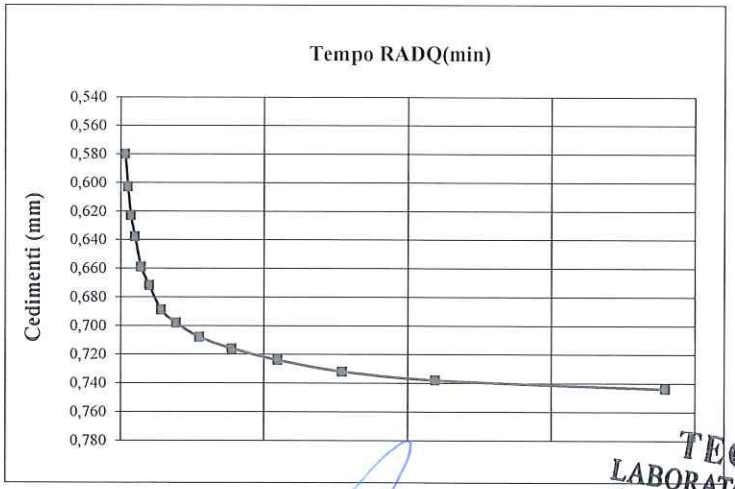
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 5336 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

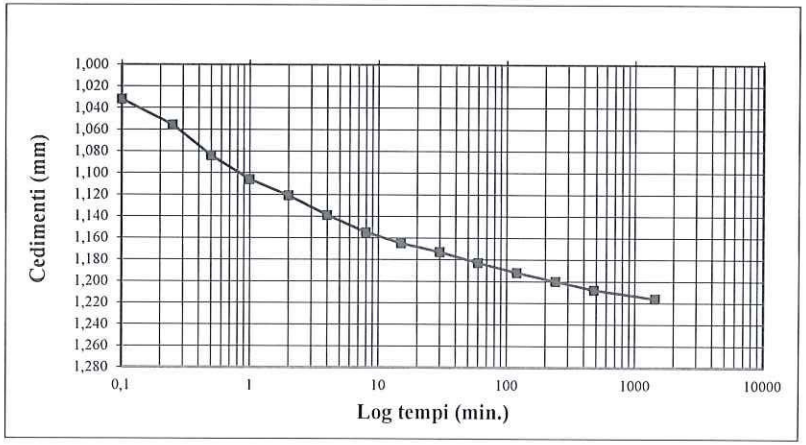
Sigla campione **T.387/24**

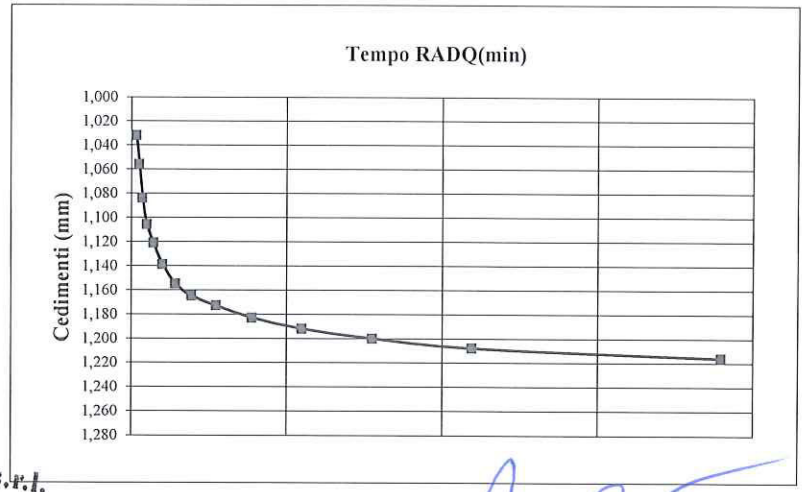
INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa





INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa





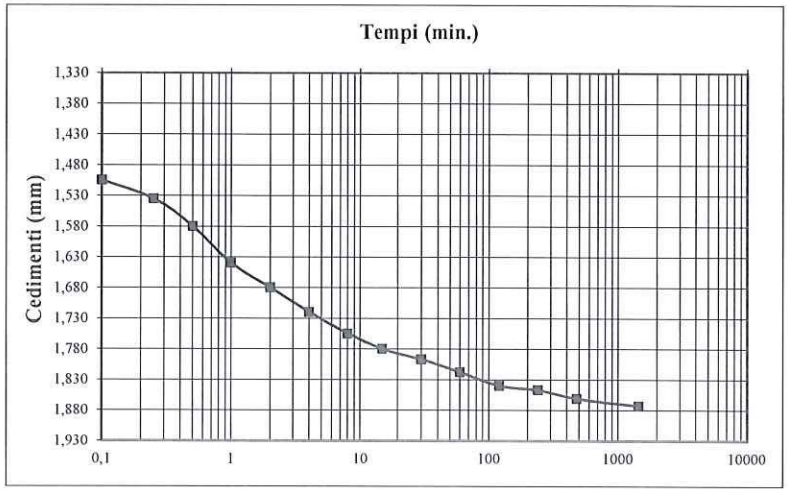
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

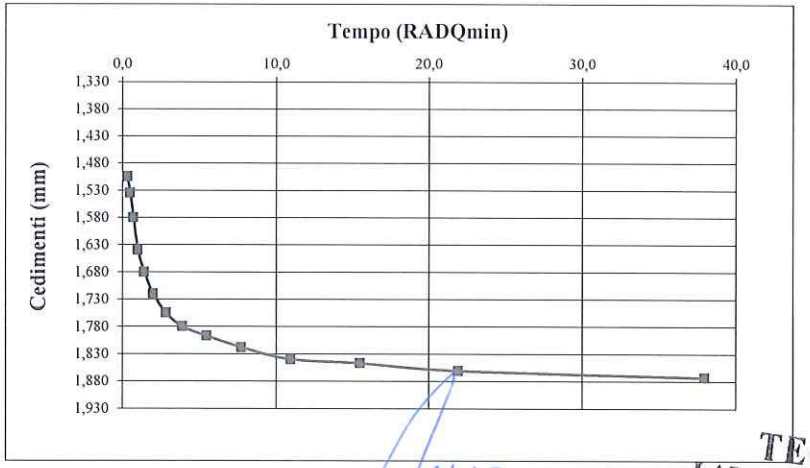
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

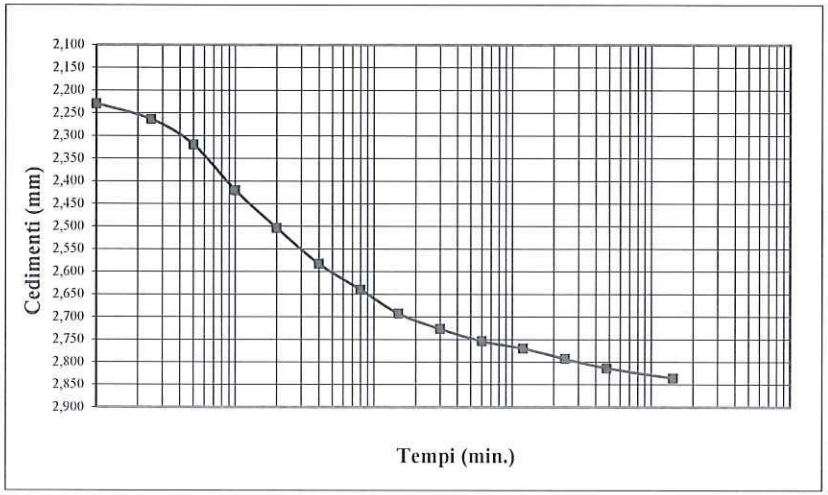
Sigla campione: **T.387/24**

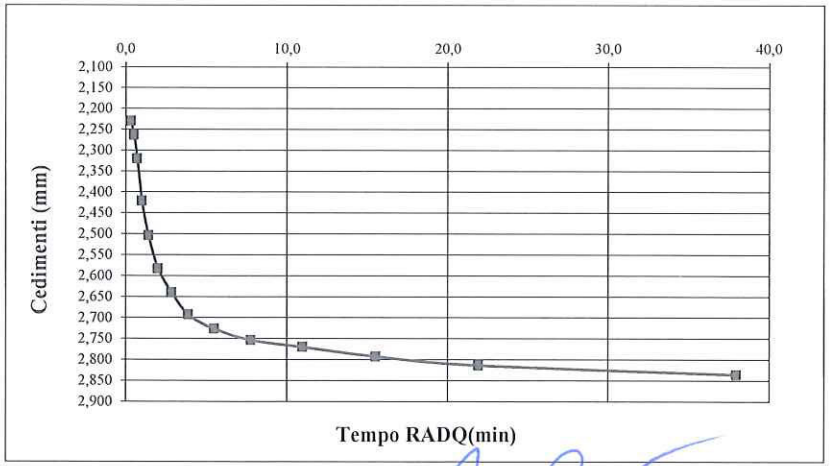
INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa





INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa





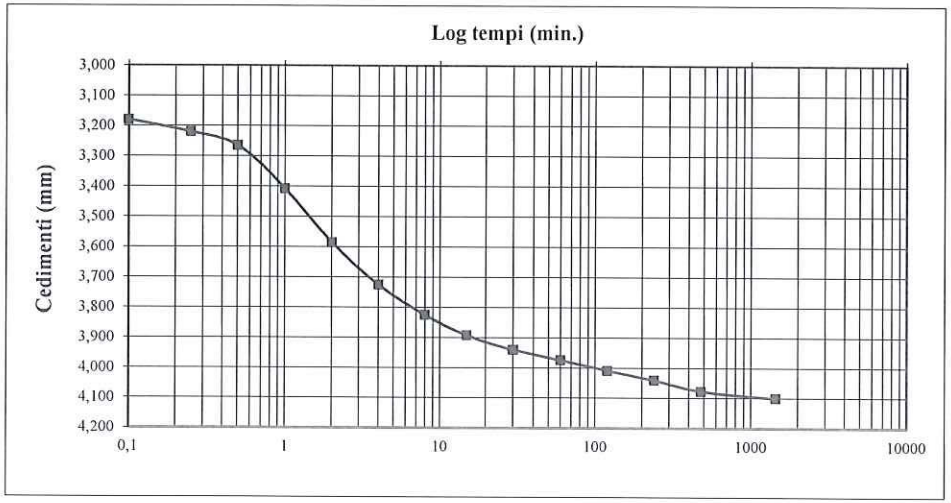
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

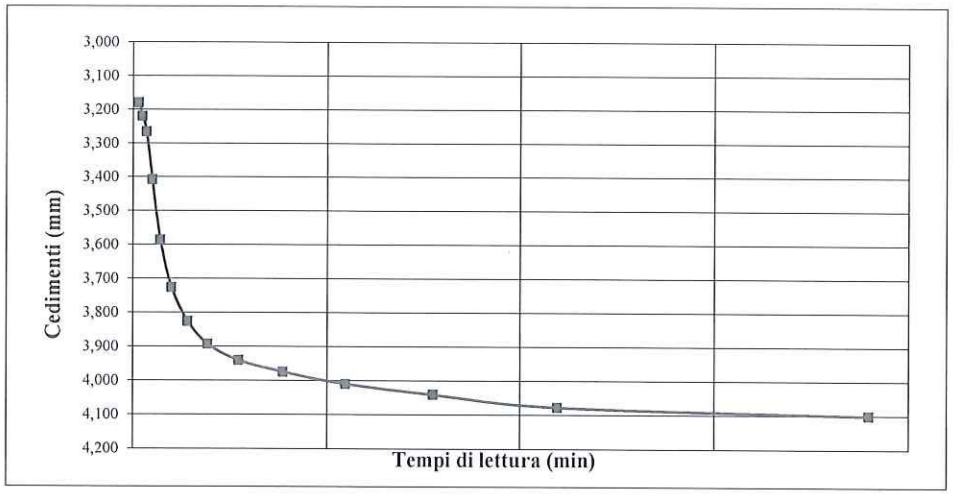
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.387/24**

INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa





Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S3-CI01			Profondità (m):	30,00-30,50
Sigla del laboratorio:	T.387/24			Data di emissione:	21/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	18,58
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	14,24
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	30,51
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,73
Porosità *n*	(%)	47,86
Indice dei vuoti e	(-)	0,92
Grado di saturazione *Sr*	(%)	90,71

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	
Limo < 0,06 mm	(%)	
Sabbia < 2,00 mm	(%)	
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	29,36
Coesione (di picco)	kPa	23,31
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra 200 e 400 kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	1,24E-01
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	8,1
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n° :	**2105/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S4-CR01**			Profondità (m) :	**6,00-7,00**
Sigla di laboratorio:	**T.389/24**	Data di prova:	**13/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito da **ghiaia ciottolosa, sabbiosa, debolmente limosa.**

Forma: -
Lunghezza (cm): -
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: rimaneggiato
Diametro "Φ" (cm): -
Odore: assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	
	Privo di consistenza
	Poco consistente
	Moderatamente consistente
	Consistente
	Molto consistente

ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	
	Sciolto
	Poco addensato
	Moderatamente addensato
	Addensato
	Molto addensato

CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Asciutto
	Debolmente umido
	Umido
	Molto umido
	Saturo

PLASTICITA'	
■	Non plastico
	Poco plastico
	Mediamente plastico
	Molto plastico

REAZIONE CON HCl	
	Nulla
	Debole
■	Alta

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S4-CR01** **Profondità (m): 6,00-7,00**
Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su Terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

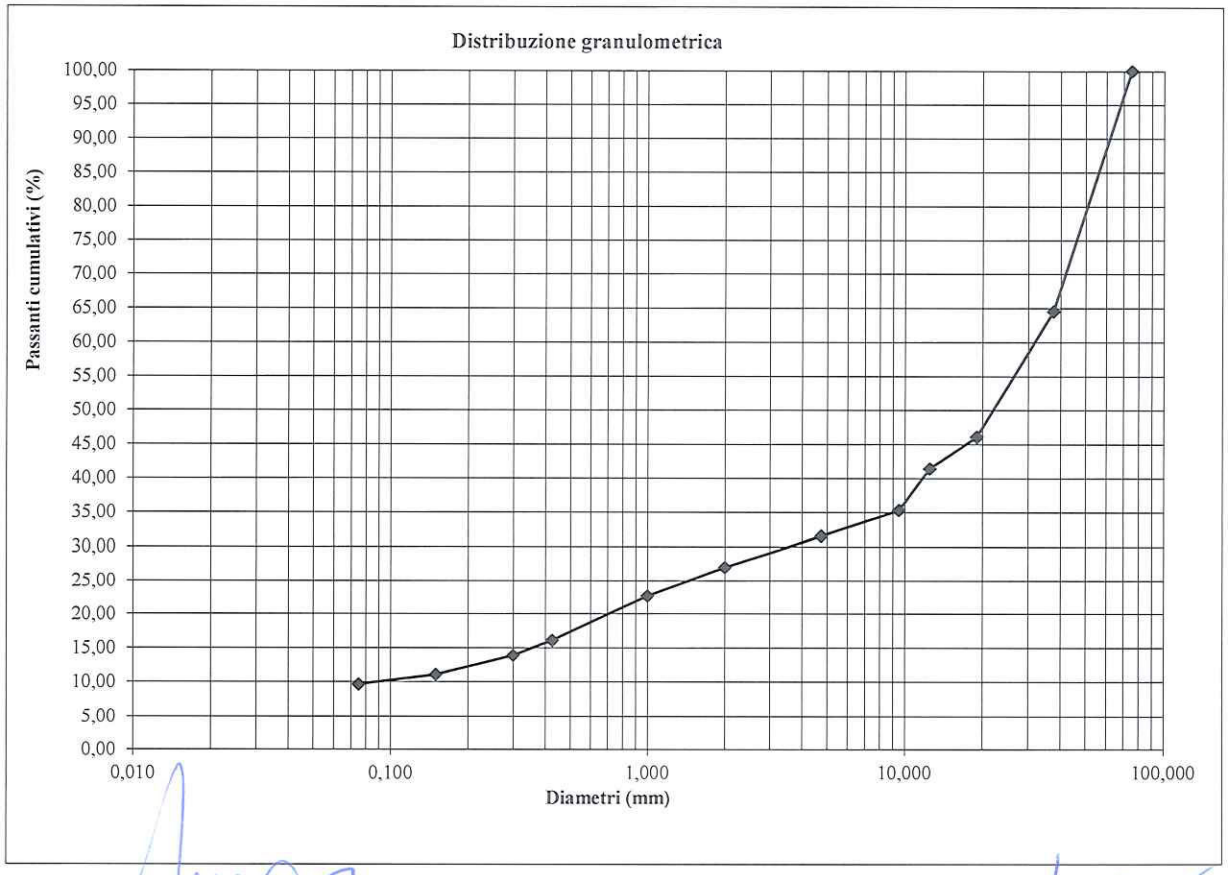
TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
ANALISI GRANULOMETRICA
(ASTM D 422-07)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2106/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S4-CR01**			Profondità (m):	**6,00-7,00**
Sigla di laboratorio	**T.389/24**	Data di inizio prova	**14/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)			
Massa secca iniziale (g):	840,00	Massa secca dopo lavaggio (g):	767,27
		Massa tara (g):	12,05
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,05	100,00
11/2"	37,500	305,74	64,53
3/4"	19,000	458,66	46,06
1/2"	12,500	497,14	41,41
3/8"	9,500	547,58	35,32
N. 4	4,750	578,85	31,54
N. 10	2,000	616,57	26,99
N. 20	1,000	652,21	22,68
N. 40	0,425	706,98	16,07
N. 50	0,300	725,20	13,87
N.100	0,150	748,52	11,05
N. 200	0,075	760,52	9,60



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S4-CR01			Profondità (m):	6,00-7,00
Sigla del laboratorio:	T.389/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G_s	(-)	
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm + Limo < 0,06 mm	(%)	9,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	17,99
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	52,51
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	20,50

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 58363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n° :	**2107/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S4-CR02**			Profondità (m) :	**14,00-15,00**
Sigla di laboratorio:	**T.390/24**	Data di prova:	**13/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito da **ghiaia con sabbia, debolmente limosa.**

Forma: -
Lunghezza (cm): -
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: rimaneggiato
Diametro "Φ" (cm): -
Odore: assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	**ADDENSAMENTO** (Terreni granulari)	**CONDIZIONI DI UMIDITA'**
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	**REAZIONE CON HCl**
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S4-CR02** **Profondità (m): 14,00-15,00**
Contenuto d'acqua Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI
(Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990)
(Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n:	046/24	del	10/05/2024	Cerificato n°:	2111/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S4-CR02			Profondità (m) :	14,00-15,00
Sigla di laboratorio:	T.390/24	Data di inizio prova:	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm^3)			
Peso tara (N)	0,12		
Peso tara + prov. umido (N)	13,04		
Peso tara + prov. secco (N)	11,94		
Peso prov. umido (N)	12,92		
Peso prov. secco (N)	11,82		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	9,27		
Peso specifico dei granuli Gs (-):			
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*9,27*		
Peso specifico dei granuli G (-):			
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

ANALISI GRANULOMETRICA

(ASTM D 422-07)

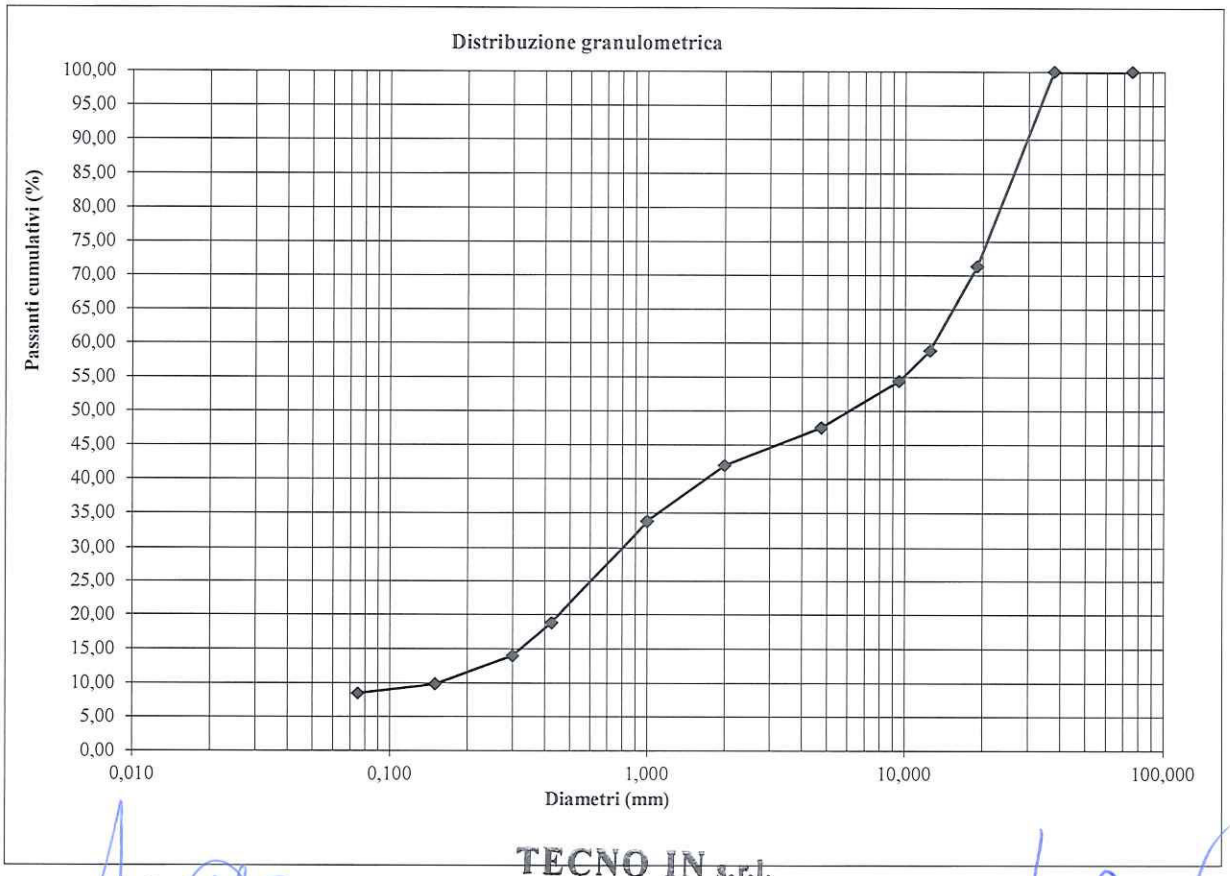
AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del	10/05/24	Certificato n°:	2108/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S4-CR02			Profondità (m):	14,00-15,00
Sigla di laboratorio	T.390/24	Data di inizio prova	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)

Massa secca iniziale (g):	741,79	Massa secca dopo lavaggio (g):	684,75
		Massa tara (g):	12,28

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,28	100,00
11/2"	37,500	12,28	100,00
3/4"	19,000	221,42	71,33
1/2"	12,500	312,41	58,86
3/8"	9,500	344,77	54,42
N. 4	4,750	394,98	47,54
N. 10	2,000	435,74	41,95
N. 20	1,000	495,18	33,80
N. 40	0,425	604,74	18,79
N. 50	0,300	640,15	13,93
N.100	0,150	670,18	9,82
N. 200	0,075	680,25	8,44



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S4-CR02			Profondità (m):	14,00-15,00
Sigla del laboratorio:	T.390/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	9,27
Peso specifico dei granuli G_s	(-)	
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm + Limo < 0,06 mm	(%)	8,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	33,95
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	58,05
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n° :	**2109/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S4-CR03**			Profondità (m) :	**22,00-23,00**
Sigla di laboratorio:	**T.391/24**	Data di prova:	**13/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con ghiaia, limosa.**

Forma:	-	**Stato del campione:**	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	**Diametro "Φ" (cm):**	-
Colore:	grigio verdastro	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	**ADDENSAMENTO** (Terreni granulari)	**CONDIZIONI DI UMIDITA'**
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	**REAZIONE CON HCl**
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S4-CR03** **Profondità (m): 22,00-23,00**
Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiri di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.r.l.- Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marconi, 22 - Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563 39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2110/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S4-CR03**			Profondità (m) :	**22,00-23,00**
Sigla di laboratorio:	**T.391/24**	Data di inizio prova:	**14/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	22	18
Peso picnometro (N)	1,57	1,70
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,73	4,60
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	1,96	2,09
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,97	4,84
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,55	2,56

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	**2,56** (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
ANALISI GRANULOMETRICA
(ASTM D 422-07)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del	10/05/2024	Certificato n°	2112/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S4-CR03			Profondità:	22,00-23,00
Sigla di laboratorio	T.391/24	Data di inizio prova	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)

Massa secca iniziale (g):	889,14	Massa secca dopo lavaggio (g):	630,79
		Massa tara (g):	12,20

Setaccio ASTM	Setaccio mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
3"	75,000	12,20	100,00
1 1/2"	37,500	90,27	91,10
3/4"	19,050	233,18	74,80
1/2"	12,700	281,99	69,24
3/8"	9,525	312,01	65,81
N. 4	4,750	343,50	62,22
N. 8	2,360	367,90	59,44
N. 16	1,180	428,15	52,57
N. 40	0,425	592,31	33,85

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)

Massa secca iniziale (g):	50,14		

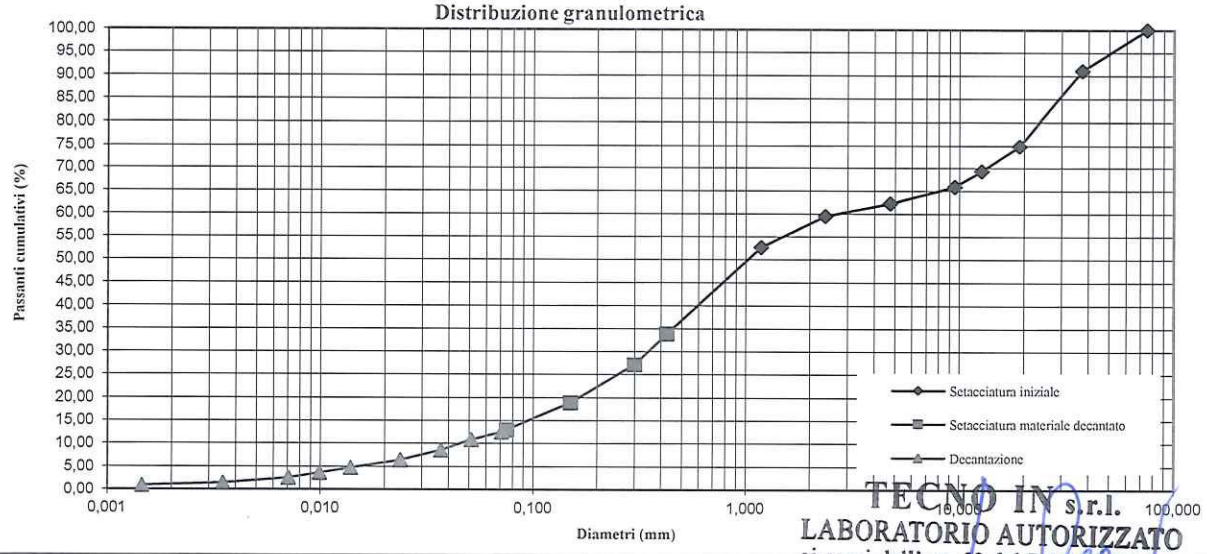
Setaccio ASTM	Setaccio mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
N.40	0,425	13,95	33,85
N.50	0,300	23,99	27,07
N.100	0,150	36,12	18,88
N. 200	0,075	44,85	12,99
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione :	1,001

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425

Decantazione

Massa iniziale secca (g): 50,14			Peso specifico dei granuli: 2,56					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per menisco, temperatura e dispersivo	Lettura corretta per menisco, temperatura e dispersivo	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0140	21	-0,0018	1,0123	12,48	13,10	0,01391	0,071
1	1,0125	21	-0,0018	1,0108	10,82	13,55	0,01391	0,051
2	1,0105	21	-0,0018	1,0088	8,60	14,05	0,01391	0,037
5	1,0085	21	-0,0018	1,0068	6,38	14,55	0,01391	0,024
15	1,0070	21	-0,0018	1,0053	4,71	15,00	0,01391	0,014
30	1,0060	21	-0,0018	1,0043	3,61	15,20	0,01391	0,010
60	1,0050	21	-0,0018	1,0033	2,50	15,50	0,01391	0,007
250	1,0040	21	-0,0018	1,0023	1,39	15,80	0,01391	0,003
1440	1,0035	21	-0,0018	1,0018	0,83	15,90	0,01391	0,001

Distribuzione granulometrica



Distribuzione granulometrica: sabbia (43,00%) con ghiaia (42,00%), limosa (10,50%)

TECNO IN S.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA** **(di ATTERBERG)** *(ASTM 4318-17)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n°:	**2113/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S4-CR03**			Profondità:	**22,00-23,00**
Sigla di laboratorio:	**T.391/24**	Data di inizio prova:	**14/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

LIMITE NON DETERMINABILE

LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1						
2						

LIMITE NON DETERMINABILE

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S4-CR03			Profondità (m):	22,00-23,00
Sigla del laboratorio:	T.391/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,56
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	1,00
Limo < 0,06 mm	(%)	10,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	43,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	42,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	3,50

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	n.d.
Limite di plasticità *WP*	(%)	n.d.
Indice di plasticità *IP*	(-)	n.d.
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

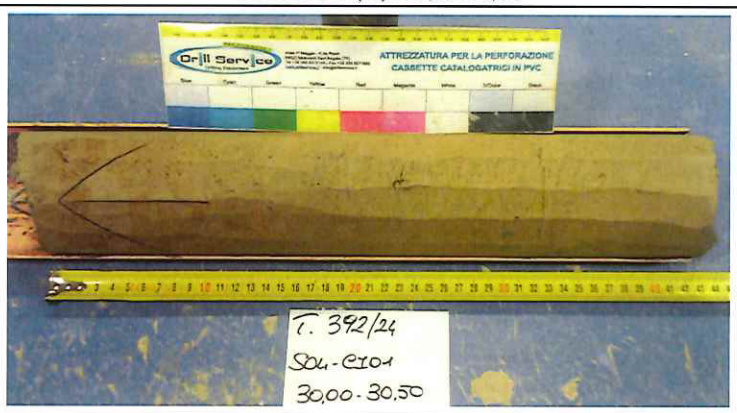
Acc. n°	046/24	del:	10/05/2024	Certificato n° :	2152/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S4-CI01			Profondità (m) :	30,00-30,50
Sigla di laboratorio:	T.392/24	Data di prova:	14/05/2024	Data di emissione:	21/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia, argilloso.**

Forma:	carota	**Stato del campione:**	indisturbato
Lunghezza (cm):	43,00	**Diametro "Φ" (cm):**	8,20
Colore:	marrone	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente		Addensato		Molto umido
■	Molto consistente		Molto addensato	■	Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
	Non plastico	■	Nulla
	Poco plastico		Debole
■	Mediamente plastico		Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S4-CI01 Profondità (m): 30,00-30,50		
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Prova di compressibilità edometrica Prova di taglio consolidata drenata CD			
Pocket penetrometer (kPa)	275	250	250
Vane test (kPa)			

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2153/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S4-CI01**			Profondità (m) :	**30,00-30,50**
Sigla di laboratorio:	**T.392/24**	Data di inizio prova:	**16/05/2024**	Data di emissione:	**21/05/2024**

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	30	29
Peso picnometro (N)	1,66	1,62
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,68	4,73
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	2,06	2,02
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,93	4,98
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,62	2,60

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	**2,61** (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI
(Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990)
(Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n:	046/24	del	10/05/2024	Cerificato n°:	2154/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S4-CI01			Profondità (m) :	30,00-30,50
Sigla di laboratorio:	T.392/24	Data di inizio prova:	16/05/2024	Data di emissione:	21/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	50,5	60,0	60,0
Volume (mm^3)	40039	64998	64998
Peso tara (N)	0,58	1,11	1,11
Peso tara + prov. umido (N)	1,39	2,44	2,42
Peso tara + prov. secco (N)	1,26	2,24	2,22
Peso prov. umido (N)	0,81	1,32	1,31
Peso prov. secco (N)	0,68	1,13	1,11
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :	20,21	20,37	20,18
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :	17,10	17,31	17,03
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	18,20	17,66	18,52
Peso specifico dei granuli Gs (-):	2,61	2,61	2,61
Porosità n (%):	34,49	33,67	34,75
Indice dei vuoti e (-):	0,53	0,51	0,53
Grado di saturazione Sr (%):	90,21	90,80	90,75
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :	*20,25*		
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :	*17,15*		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*18,13*		
Peso specifico dei granuli G (-):	*2,61*		
Porosità n (%):	*34,31*		
Indice dei vuoti e (-):	*0,52*		
Grado di saturazione Sr (%):	*90,59*		

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Acc. n°	046/24	del	10/05/2024	Certificato n°	2157/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S4-CI01			Profondità (m):	30,00-30,50
Sigla laboratorio	T.392/24	Data inizio prova:	14/05/2024	Data di emissione	21/05/2024

Altezza fustella (cm): 2,30

Area sezione resistiva (cm^2) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Cella di carico da: 3.0 KN

Volume fustella (cm^3): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,11	1,11	1,06
Peso provino + fustella (N)	2,44	2,42	2,36
Peso provino (N)	1,32	1,31	1,30
Peso di volume "γn"(kN/m^3)	20,37	20,18	20,00
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,004	0,004	0,004

DATI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	200	400	600
Tempo di consolidazione (ore)	24	24	24
Cedimento verticale finale (mm)	1,314	1,859	2,377

Nota.:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

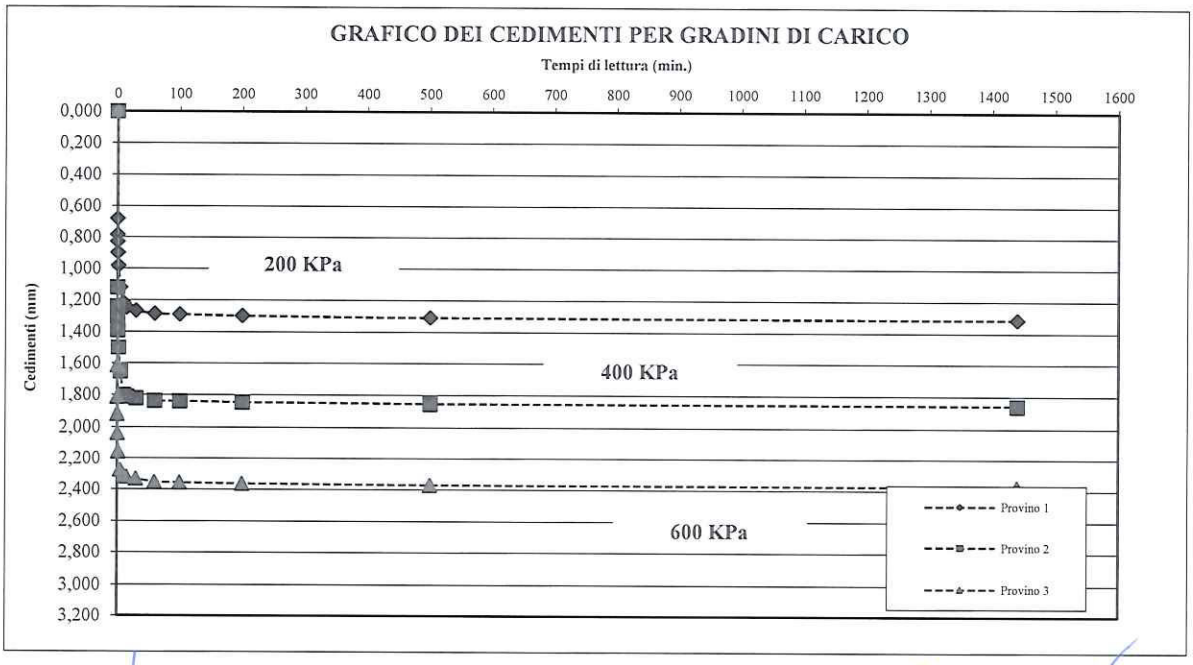
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Sigla campione: **T.392/24**

FASE DI CONSOLIDAZIONE

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Data	14/05/2024	14/05/2024	14/05/2024
Carico (KPa)	200	400	600
Tempi di lettura (min.)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)	Cedimenti (mm)
0	0,000	0,000	0,000
0,1	0,681	1,122	1,615
0,25	0,785	1,242	1,814
0,5	0,829	1,305	1,918
1	0,900	1,392	2,038
2	0,982	1,502	2,159
5	1,122	1,654	2,276
10	1,219	1,802	2,310
15	1,248	1,812	2,321
30	1,267	1,824	2,334
60	1,285	1,839	2,355
100	1,290	1,842	2,358
200	1,298	1,848	2,365
500	1,308	1,855	2,372
1440	1,314	1,859	2,377



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Sigla campione: **T.392/24**

FASE DI ROTTURA

PROVINO 1		
Data inizio :	**15/05/2024**	
Macchina n°:	**575**	
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	1,314	0,00
0,092	1,324	11,05
0,160	1,355	43,42
0,247	1,416	55,39
0,354	1,469	64,55
0,454	1,521	72,69
0,560	1,571	79,67
0,671	1,609	85,29
0,772	1,646	90,28
0,879	1,674	94,98
0,987	1,689	99,18
1,103	1,700	102,88
1,212	1,709	105,93
1,322	1,719	108,94
1,437	1,729	111,68
1,558	1,740	114,33
1,665	1,745	116,67
1,784	1,750	119,15
1,896	1,753	121,01
2,011	1,756	122,86
2,128	1,760	124,45
2,240	1,763	125,80
2,363	1,766	127,06
2,479	1,770	128,41
2,598	1,770	130,00
2,717	1,774	131,13
2,836	1,774	131,79
2,959	1,778	131,99
3,075	1,778	132,12
3,195	1,782	132,68
3,315	1,786	133,34
3,428	1,789	133,84
3,551	1,793	134,47
3,674	1,796	134,90
3,790	1,796	135,06
3,913	1,799	135,26
4,034	1,799	135,69
4,148	1,804	136,12
4,264	1,807	136,81
4,391	1,808	137,41
4,508	1,812	137,41
4,627	1,818	137,67
4,748	1,820	**138,70**
4,874	1,822	137,81
4,994	1,826	137,74
5,113	1,832	137,24
5,233	1,835	136,91
5,358	1,839	136,65
5,479	1,841	136,25
5,597	1,848	135,59

PROVINO 2		
Data inizio :	**15/05/2024**	
Macchina n°:	**576**	
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	1,859	0,00
0,032	1,860	4,19
0,075	1,873	34,57
0,105	1,921	70,19
0,164	1,996	90,92
0,270	2,062	106,77
0,372	2,132	119,27
0,483	2,186	131,11
0,592	2,245	141,82
0,703	2,288	151,33
0,821	2,332	160,30
0,931	2,365	167,90
1,038	2,391	175,16
1,154	2,411	181,53
1,268	2,423	187,61
1,380	2,431	192,99
1,491	2,440	197,89
1,610	2,448	202,47
1,726	2,452	206,60
1,838	2,458	210,57
1,952	2,462	214,70
2,068	2,466	218,65
2,181	2,474	222,12
2,297	2,476	225,26
2,410	2,478	228,16
2,526	2,479	230,88
2,643	2,480	233,30
2,764	2,483	235,13
2,878	2,485	236,65
3,001	2,487	237,64
3,120	2,488	238,27
3,237	2,489	238,60
3,358	2,489	239,37
3,472	2,489	240,33
3,590	2,489	241,62
3,710	2,489	243,17
3,828	2,491	244,46
3,943	2,491	245,80
4,062	2,491	247,09
4,179	2,491	247,99
4,298	2,491	248,70
4,411	2,491	**249,34**
4,533	2,491	249,06
4,656	2,491	246,31
4,774	2,493	244,71
4,899	2,493	243,66

PROVINO 3		
Data inizio :	**15/05/2024**	
Macchina n°:	**577**	
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	2,377	0,00
0,028	2,402	88,44
0,075	2,463	121,69
0,143	2,526	145,63
0,215	2,597	165,40
0,308	2,664	182,85
0,400	2,750	198,60
0,495	2,817	213,14
0,593	2,886	226,06
0,697	2,957	237,51
0,799	3,032	248,87
0,900	3,100	258,56
1,004	3,172	268,35
1,112	3,252	277,45
1,217	3,331	285,70
1,321	3,422	292,56
1,433	3,521	299,66
1,543	3,610	306,30
1,657	3,653	312,28
1,775	3,664	318,44
1,889	3,673	324,74
2,003	3,685	330,40
2,112	3,701	336,27
2,229	3,714	341,10
2,346	3,725	345,77
2,460	3,737	349,13
2,580	3,743	352,07
2,695	3,753	354,76
2,815	3,765	356,69
2,936	3,777	359,33
3,054	3,782	360,32
3,169	3,787	360,72
3,290	3,792	361,22
3,410	3,795	361,36
3,530	3,797	361,86
3,649	3,799	362,16
3,775	3,801	362,40
3,892	3,801	362,96
4,014	3,814	363,25
4,134	3,814	**363,52**
4,252	3,814	362,74
4,381	3,814	359,86
4,505	3,814	357,25
4,621	3,814	355,75

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.392/24**

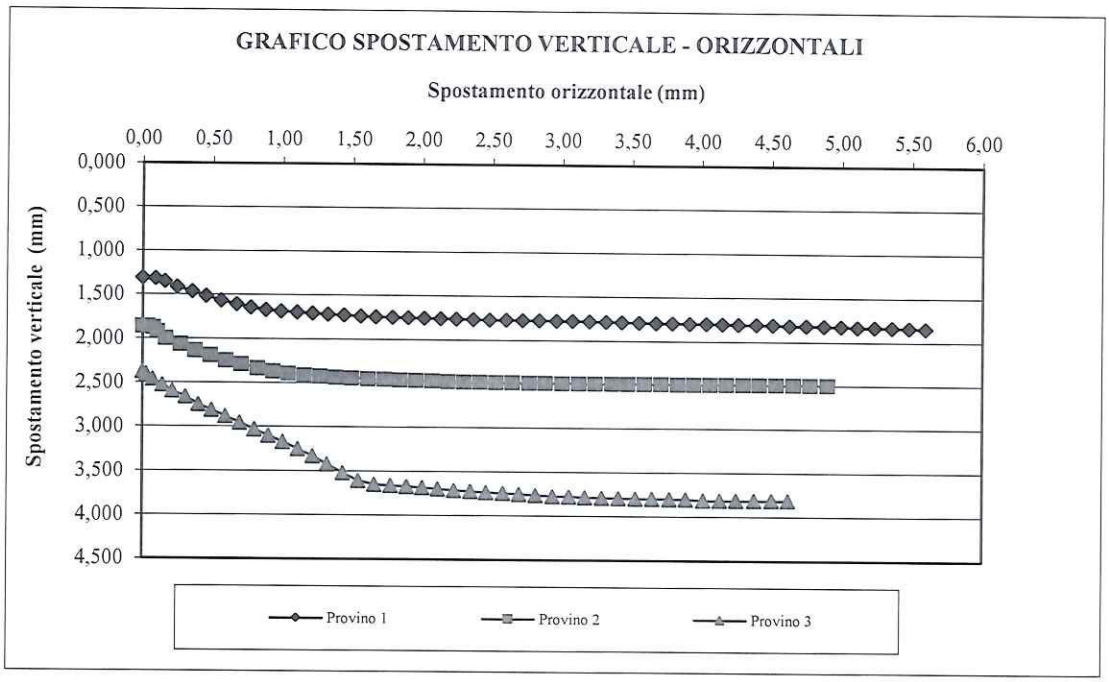


GRAFICO SPOSTAMENTO VERTICALE - ORIZZONTALI
Spostamento orizzontale (mm)
0,00 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00 5,50 6,00
Spostamento verticale (mm)
0,000 0,500 1,000 1,500 2,000 2,500 3,000 3,500 4,000 4,500
Provino 1
Provino 2
Provino 3

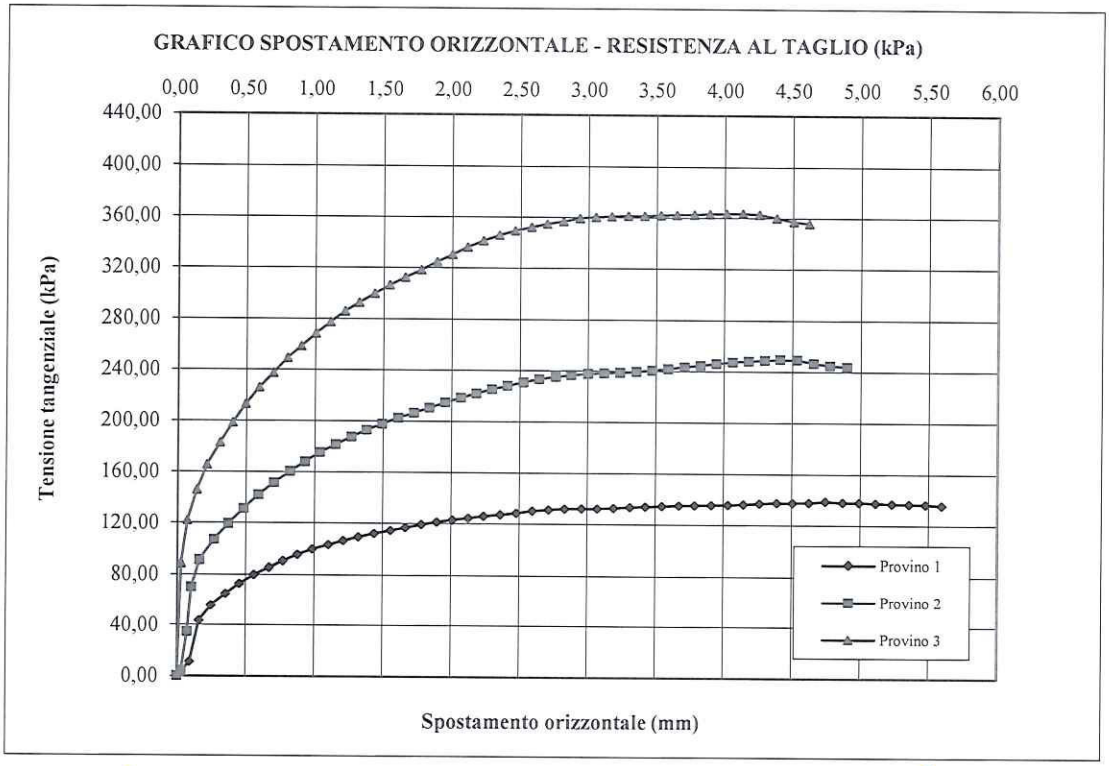


GRAFICO SPOSTAMENTO ORIZZONTALE - RESISTENZA AL TAGLIO (kPa)
0,00 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00 5,50 6,00
Tensione tangenziale (kPa)
440,00 400,00 360,00 320,00 280,00 240,00 200,00 160,00 120,00 80,00 40,00 0,00
Provino 1
Provino 2
Provino 3
Spostamento orizzontale (mm)

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

PROVA DI CONSOLIDAZIONE EDOMETRICA PER GRADINI DI CARICO (IL)

(ASTM D2435-20)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n°:	**2171/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S4-CI01**			Profondità (m):	**30,00-30,50**
Sigla di laboratorio:	**T.392/24**	Data di prova:	**14/05/2024**	Data di emissione:	**27/05/2024**

DATI GENERALI

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm^2
Volume del provino:	40,04	cm^3
Peso specifico grani:	2,61	(-)
Contenuto in acqua:	18,20	%
Peso iniziale:	0,809	N
Peso di volume naturale:	20,21	kN/m^3
Peso secco:	0,685	N
Peso di volume secco:	17,10	kN/m^3
Indice dei pori naturale:	0,527	(-)
Grado di saturazione naturale:	90	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.392/24**

DATI RIEPILOGATIVI

FASE DI CARICO											
Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali σ'_v	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto δh		mm	0,206	0,359	0,551	0,796	1,096	1,469	1,922	2,440	3,028
Modulo E_{ed}		Mpa	1,2	1,6	2,5	3,9	6,4	10,0	16,2	27,5	47,0
Ced. unitario (dh/ho) e_v		(%)	1,03	1,80	2,76	3,98	5,48	7,35	9,61	12,20	15,14
Indice dei vuoti e		(-)	0,512	0,500	0,485	0,467	0,444	0,415	0,381	0,341	0,296
Indice di compr. a_v		MPa^{-1}	1,197E-01	9,35E-02	5,87E-02	3,74E-02	2,29E-02	1,42E-02	8,65E-03	4,94E-03	2,81E-03
Coeff. di compr m_v		MPa^{-1}	8,283E-01	6,21E-01	3,93E-01	2,54E-01	1,57E-01	9,96E-02	6,19E-02	3,63E-02	2,13E-02
Coeff. di compr. Primaria C_v		cm^2/sec									
Coeff. di permeab. K		cm/sec									
Coeff. di consolidazione secondario Cα		%									

FASE DI SCARICO											
Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni verticali σ'_v	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto δh		mm	2,882	2,710	2,520	2,310					
Ced. unitario (dh/ho) e_v		(%)	14,41	13,55	12,60	11,55					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,31	0,32	0,33	0,35					

Eed	$\delta\sigma_v'/\delta\varepsilon_v'$
a_v	$-\delta\varepsilon/\delta\sigma'$
m_v	**1/Eed**

C_v	**0,197*H'2/t50**
K	$C_v * m_v * \gamma_v$

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Sigla campione **T.392/24**

TABELLE TEMPI CEDIMENTI

Incremento n. 1		**Incremento n. 2**		**Incremento n. 3**		**Incremento n. 4**	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5	12,5	25,0	25,0	50,0	50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,096	0,1	0,294	0,1	0,482	0,1	0,672
0,25	0,104	0,25	0,298	0,25	0,483	0,25	0,675
0,5	0,112	0,5	0,302	0,5	0,484	0,5	0,682
1	0,124	1	0,308	1	0,486	1	0,695
2	0,136	2	0,316	2	0,491	2	0,707
4	0,150	4	0,324	4	0,499	4	0,723
8	0,162	8	0,332	8	0,508	8	0,736
15	0,172	15	0,338	15	0,516	15	0,750
30	0,182	30	0,344	30	0,523	30	0,765
60	0,190	60	0,348	60	0,531	60	0,774
120	0,196	120	0,352	120	0,537	120	0,781
240	0,200	240	0,354	240	0,543	240	0,786
480	0,204	480	0,357	480	0,548	480	0,790
1440	0,206	1440	0,359	1440	0,551	1440	0,796

Incremento n. 5		**Incremento n. 6**		**Incremento n. 7**		**Incremento n. 8**	
Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):	Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0	200,0	400,0	400,0	800,0	800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)	Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,918	0,1	1,213	0,1	1,612	0,1	2,103
0,25	0,932	0,25	1,234	0,25	1,639	0,25	2,140
0,5	0,945	0,5	1,259	0,5	1,663	0,5	2,182
1	0,963	1	1,288	1	1,700	1	2,230
2	0,988	2	1,332	2	1,740	2	2,270
4	1,012	4	1,363	4	1,790	4	2,313
8	1,036	8	1,390	8	1,825	8	2,345
15	1,050	15	1,410	15	1,850	15	2,362
30	1,061	30	1,423	30	1,874	30	2,379
60	1,072	60	1,438	60	1,887	60	2,396
120	1,079	120	1,448	120	1,899	120	2,408
240	1,084	240	1,455	240	1,909	240	2,418
480	1,088	480	1,460	480	1,914	480	2,426
1440	1,096	1440	1,469	1440	1,922	1440	2,440

Incremento n. 9	
Da (kPa):	a (kPa):
1600,0	3200,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	2,580
0,25	2,622
0,5	2,677
1	2,735
2	2,790
4	2,843
8	2,890
15	2,918
30	2,953
60	2,976
120	2,988
240	3,001
480	3,012
1440	3,028

Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.392/24**

GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI

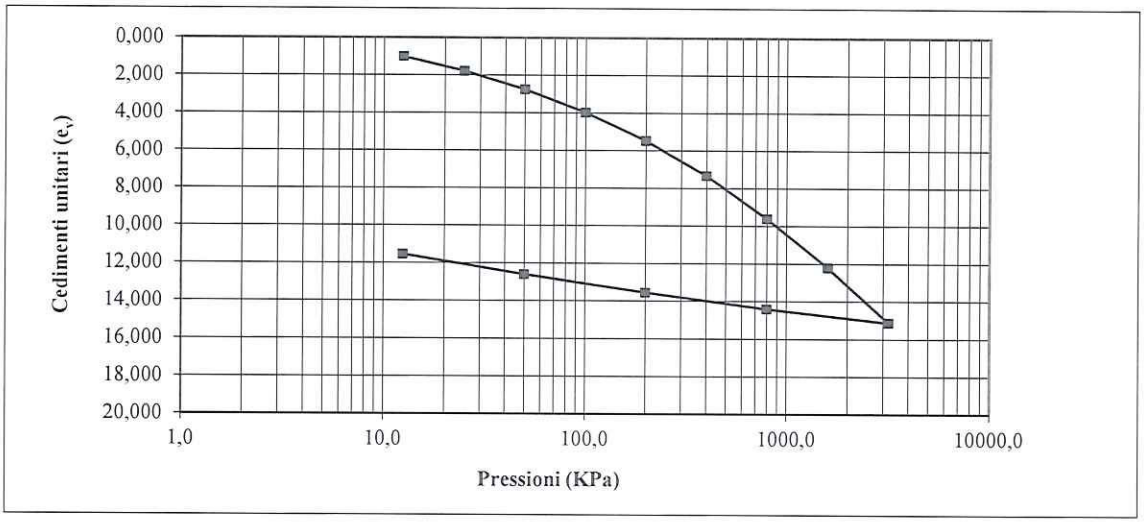
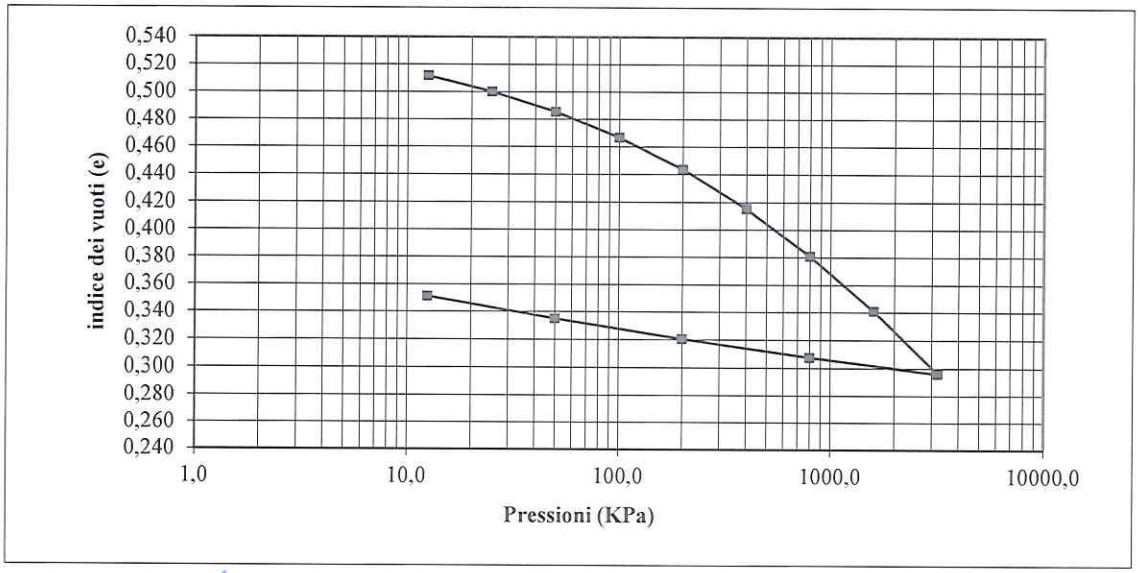


GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI



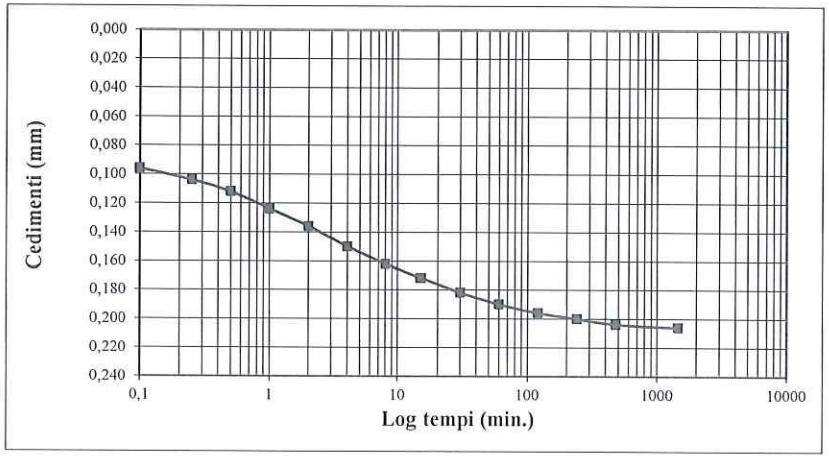
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

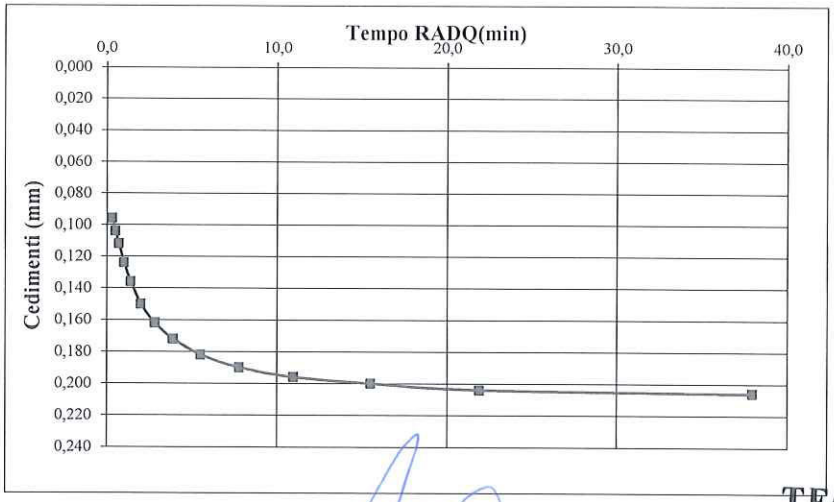
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

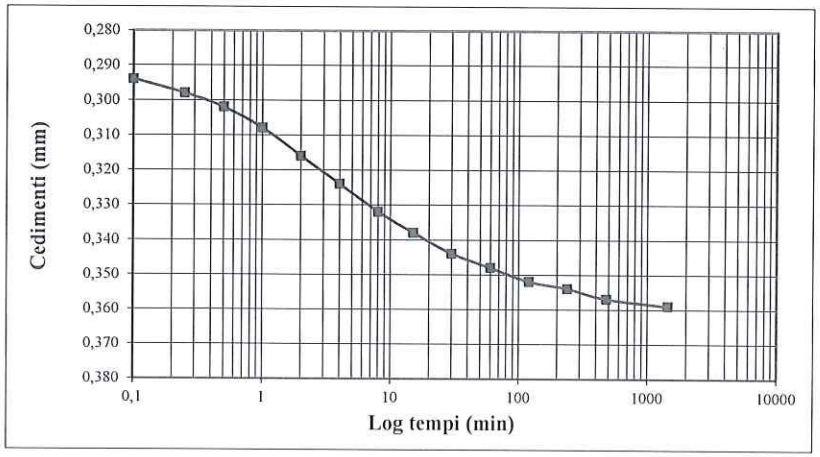
Sigla campione **T.392/24**

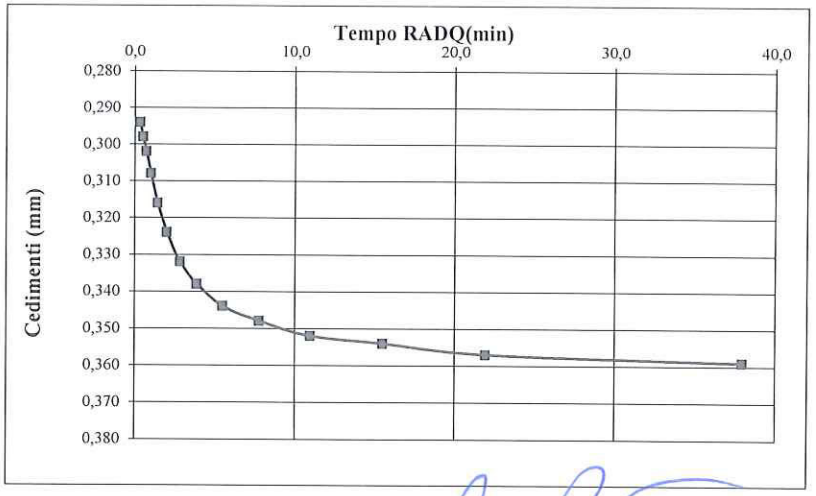
INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa





INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa





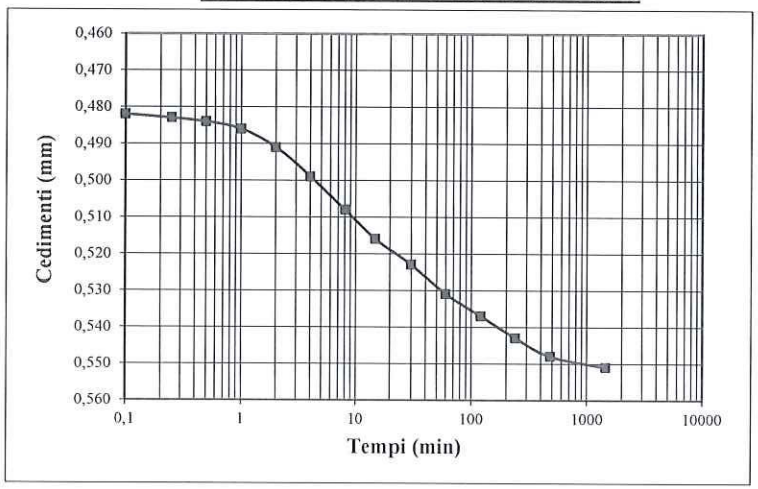
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

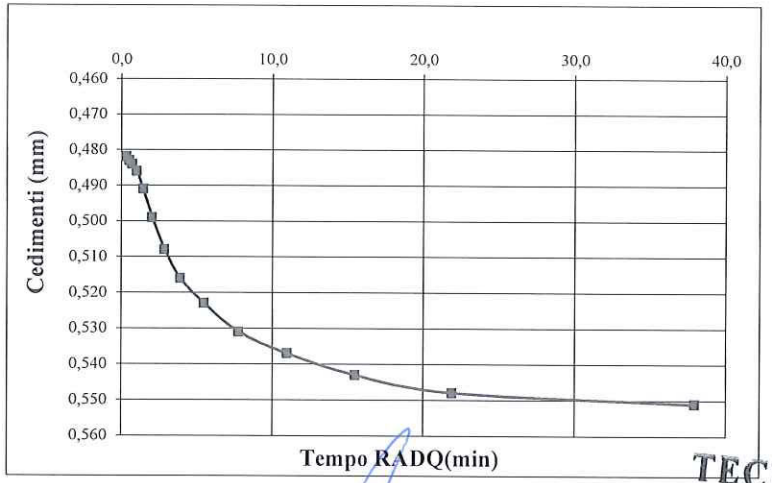
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

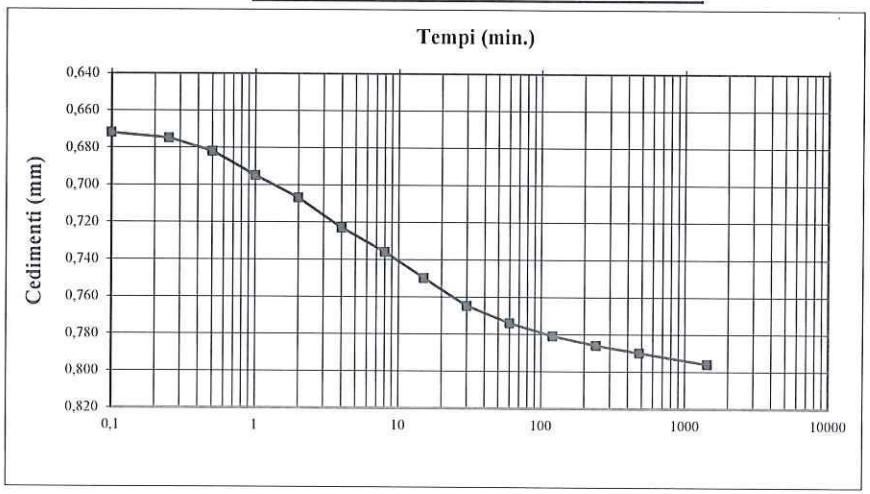
Sigla campione **T.392/24**

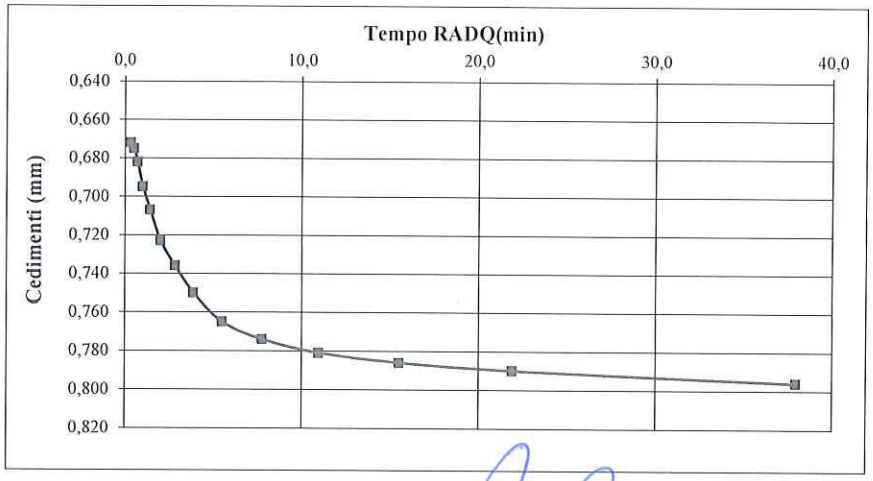
INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa





INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa





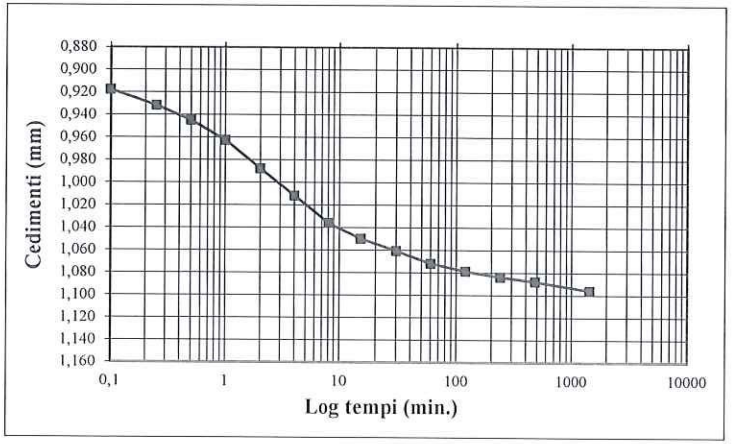
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

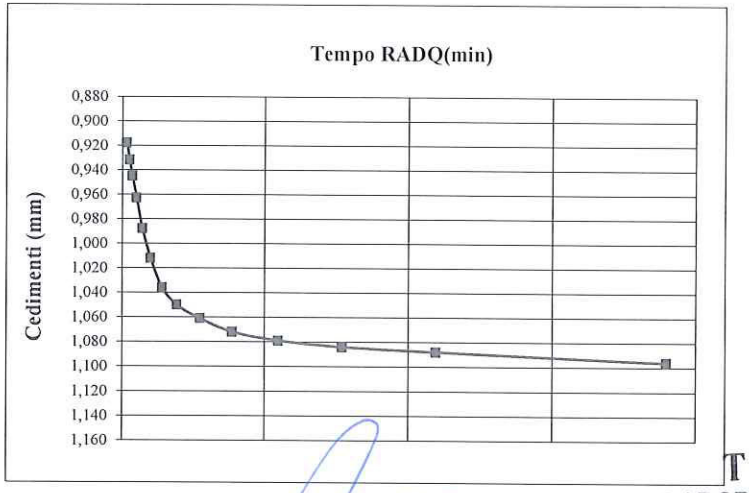
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terreni

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

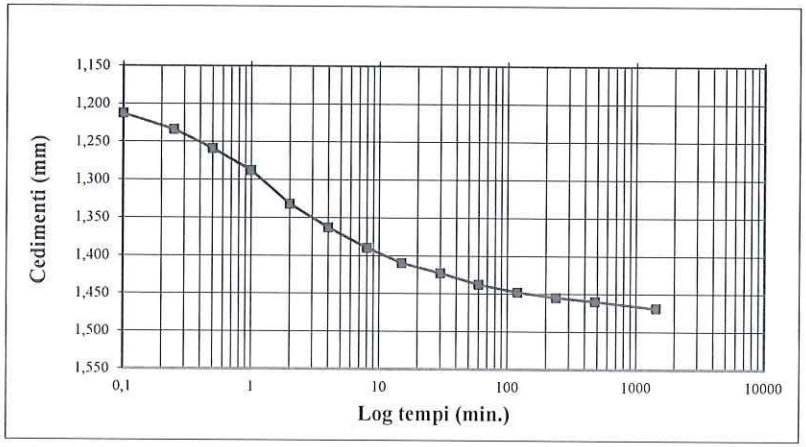
Sigla campione **T.392/24**

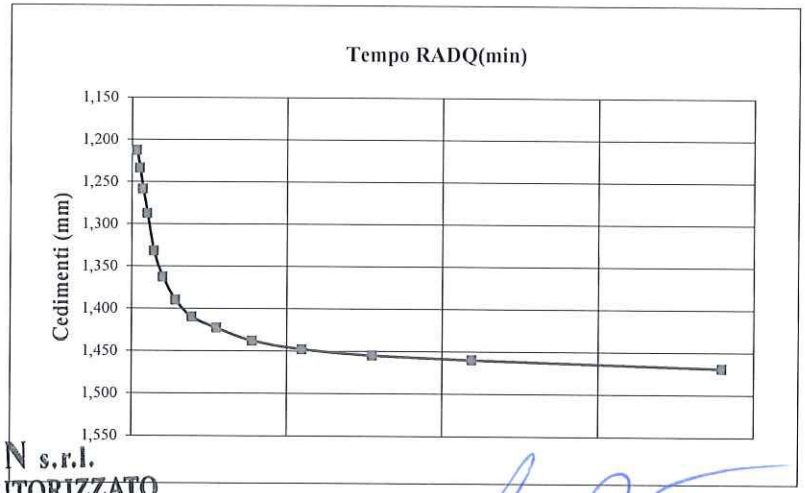
INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa





INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa





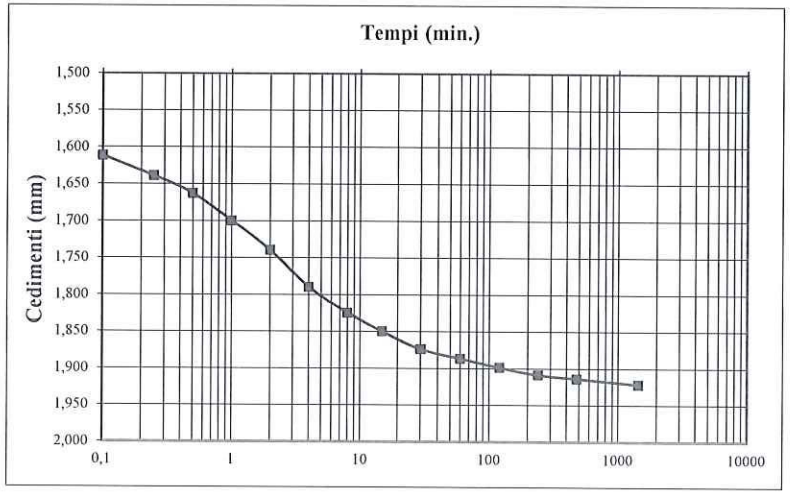
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

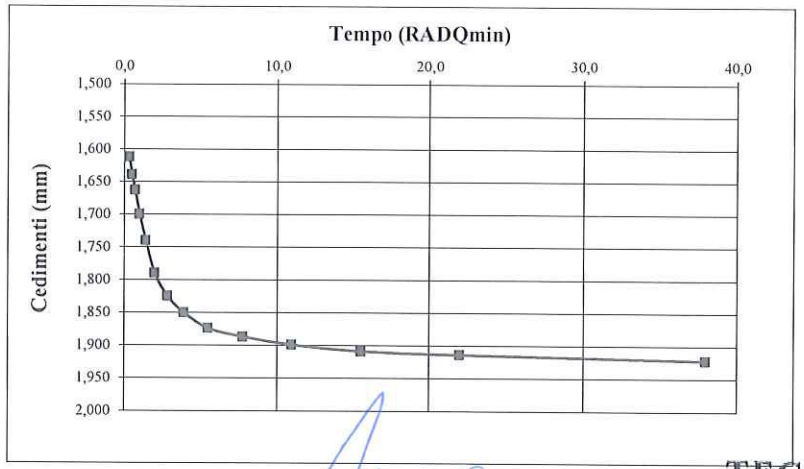
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

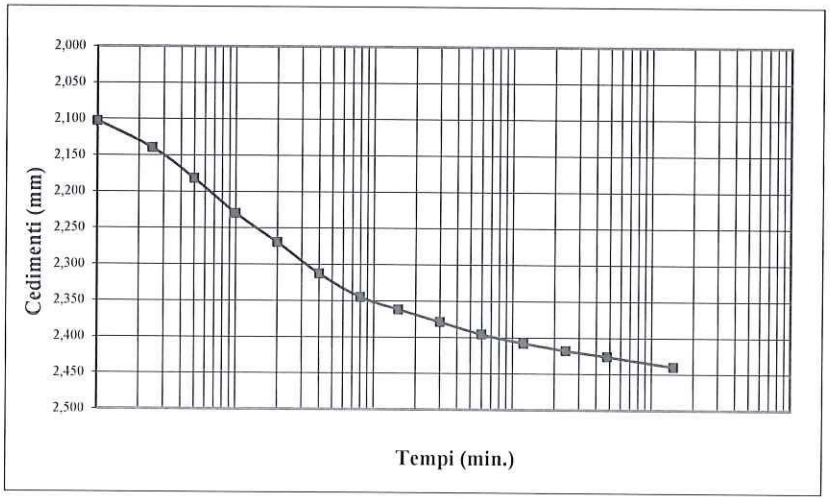
Sigla campione: **T.392/24**

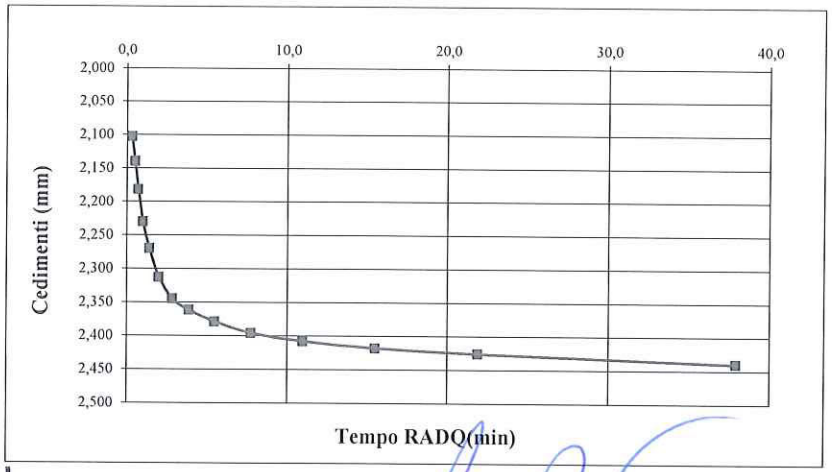
INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa





INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa





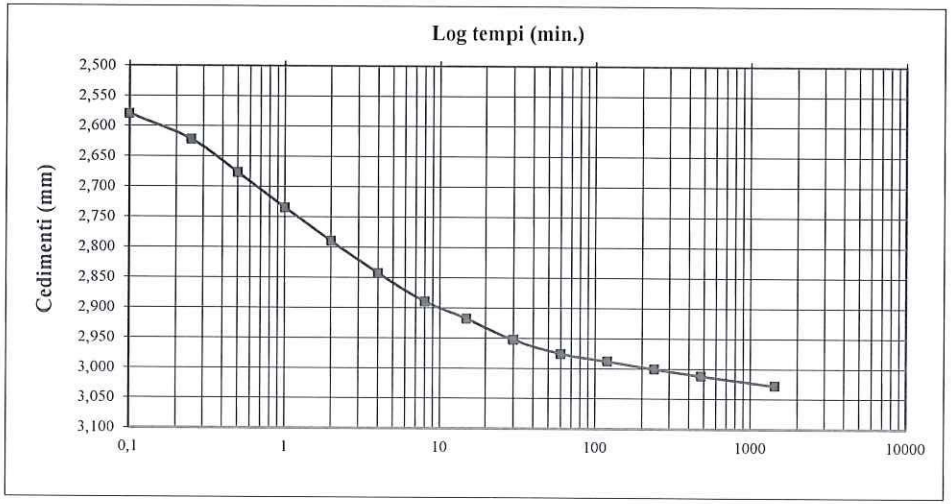
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

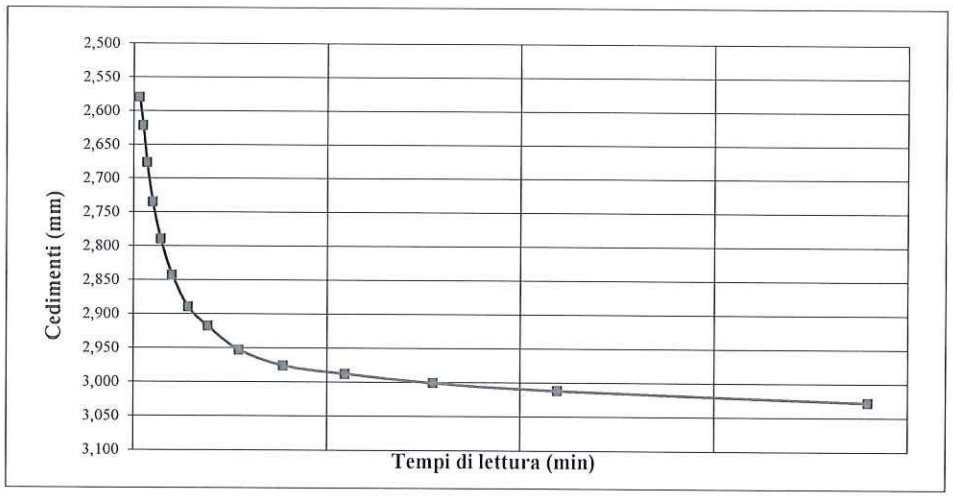
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.392/24**

INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa





Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Rosa Pascarella

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNOIN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S4-CI01			Profondità (m):	30,00-30,50
Sigla del laboratorio:	T.392/24			Data di emissione:	21/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	20,25
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	17,15
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	18,13
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,61
Porosità n	(%)	34,31
Indice dei vuoti e	(-)	0,52
Grado di saturazione Sr	(%)	90,59

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	
Limo < 0,06 mm	(%)	
Sabbia < 2,00 mm	(%)	
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	29,34
Coesione (di picco)	kPa	25,70
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra 200 e 400 kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa^{-1}	9,96E-02
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	10,0
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 33363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE
(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del:	06/05/2024	Certificato n° :	1945/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S5-CR01			Profondità (m) :	4,50-5,00
Sigla di laboratorio:	T.324/24	Data di prova:	06/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **ghiaia sabbiosa, debolmente limosa.**

Forma:	-	**Stato del campione:**	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	**Diametro "Φ" (cm):**	-
Colore:	grigio verdastro	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente		Addensato		Molto umido
	Molto consistente		Molto addensato		Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
■	Non plastico		Nulla
	Poco plastico		Debole
	Mediamente plastico	■	Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S5-CR01 Profondità (m): 4,50-5,00
Contenuto d'acqua Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI
(Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990)
(Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n:	041/24	del	06/05/2024	Cerificato n°:	1947/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S5-CR01			Profondità (m) :	4,50-5,00
Sigla di laboratorio:	T.324/24	Data di inizio prova:	07/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm^3)			
Peso tara (N)	0,10		
Peso tara + prov. umido (N)	14,45		
Peso tara + prov. secco (N)	13,89		
Peso prov. umido (N)	14,35		
Peso prov. secco (N)	13,79		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	4,09		
Peso specifico dei granuli Gs (-):			
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*4,09*		
Peso specifico dei granuli G (-):			
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

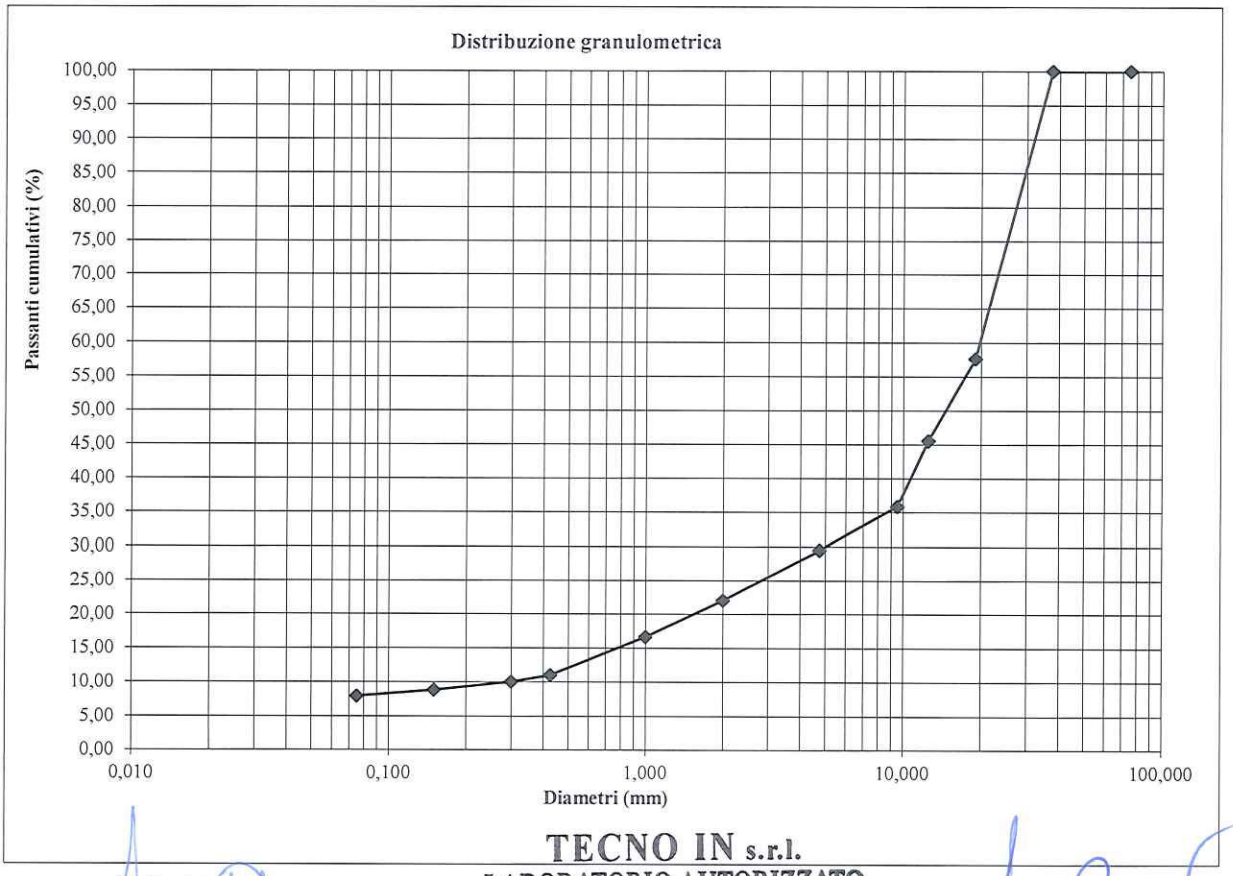
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	**041/24**	del	**06/05/24**	Certificato n°:	**1948/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S5-CR01**			Profondità (m):	**4,50-5,00**
Sigla di laboratorio	**T.324/24**	Data di inizio prova	**07/05/2024**	Data di emissione:	**09/05/2024**

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)

Massa secca iniziale (g):	843,40	Massa secca dopo lavaggio (g):	779,8
		Massa tara (g):	12,05

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,05	**100,00**
11/2"	37,500	12,05	**100,00**
3/4"	19,000	363,92	**57,67**
1/2"	12,500	464,97	**45,52**
3/8"	9,500	545,69	**35,81**
N. 4	4,750	598,16	**29,50**
N. 10	2,000	660,50	**22,00**
N. 20	1,000	705,20	**16,62**
N. 40	0,425	752,19	**10,97**
N. 50	0,300	760,50	**9,97**
N.100	0,150	770,50	**8,77**
N. 200	0,075	778,20	**7,84**



TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	041/24	del	06/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S5-CR01			Profondità (m):	4,50-5,00
Sigla del laboratorio:	T.324/24			Data di emissione:	09/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	4,09
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	
Porosità n	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione Sr	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm + Limo < 0,06 mm	(%)	7,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	15,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	78,00
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità WL	(%)	
Limite di plasticità WP	(%)	
Indice di plasticità IP	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità mv	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità k	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione cv	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

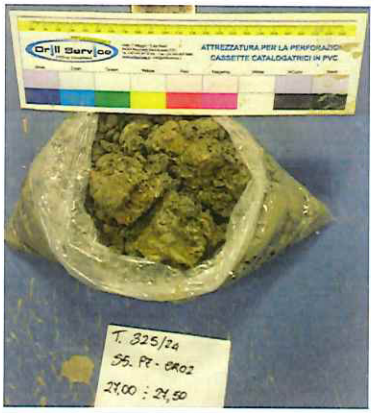
Acc. n°	041/24	del:	06/05/2024	Certificato n° :	1950/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S5-CR02			Profondità (m) :	27,00-27,50
Sigla di laboratorio:	T.325/24	Data di prova:	06/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con ghiaia, limosa.**

Forma:	-	**Stato del campione:**	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	**Diametro "Φ" (cm):**	-
Colore:	grigio	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente		Addensato		Molto umido
	Molto consistente		Molto addensato		Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
■	Non plastico		Nulla
	Poco plastico		Debole
	Mediamente plastico	■	Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S5-CR02 Profondità (m): 27,00-27,50
Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001 con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del	06/05/24	Certificato n°:	1951/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione	S5-CR02			Profondità (m) :	27,00-27,50
Sigla di laboratorio:	T.325/24	Data di inizio prova:	07/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	7	8
Peso picnometro (N)	1,48	1,38
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,54	4,53
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,40	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,88	1,78
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,80	4,78
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,72	2,71

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	2,71 (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
ANALISI GRANULOMETRICA
(ASTM D 422-07)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del	06/05/2024	Certificato n°	1953/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S5-CR02			Profondità:	27,00-27,50
Sigla di laboratorio	T.325/24	Data di inizio prova	07/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)

Massa secca iniziale (g):	581,19	Massa secca dopo lavaggio (g):	481,8
		Massa tara (g):	12,38

Setaccio ASTM	Setaccio mm	Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
3"	75,000	12,38	100,00
1 1/2"	37,500	71,10	89,68
3/4"	19,050	119,64	81,14
1/2"	12,700	138,94	77,75
3/8"	9,525	150,60	75,70
N. 4	4,750	185,65	69,54
N. 8	2,360	233,90	61,06
N. 16	1,180	315,00	46,80
N. 40	0,425	425,94	27,29

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)

Massa secca iniziale (g):	50,41	

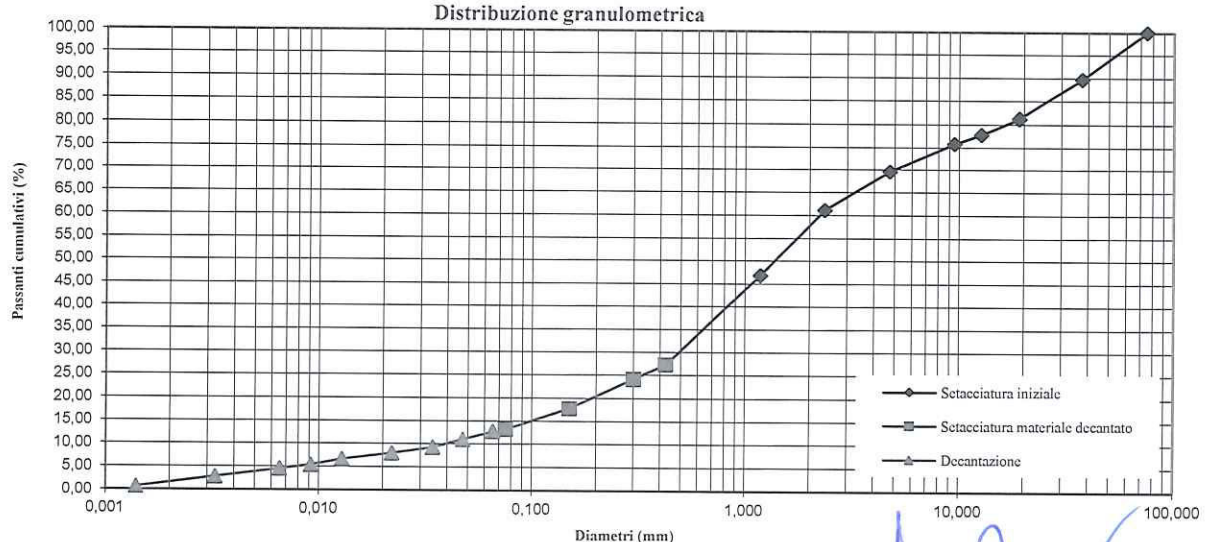
Setaccio ASTM	Setaccio mm	Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
N.40	0,425	13,95	27,29
N.50	0,300	19,90	24,07
N.100	0,150	31,50	17,79
N. 200	0,075	40,10	13,14
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione :	1,001

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425

Decantazione

Massa iniziale secca (g): 50,41			Peso specifico dei granuli: 2,71					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per menisco, temperatura e dispersivo	Lettura corretta per menisco, temperatura e dispersivo	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0175	21	-0,0018	1,0158	12,65	12,20	0,01328	0,066
1	1,0155	21	-0,0018	1,0138	10,94	12,75	0,01328	0,047
2	1,0135	21	-0,0018	1,0118	9,22	13,25	0,01328	0,034
5	1,0120	21	-0,0018	1,0103	7,93	13,70	0,01328	0,022
15	1,0105	21	-0,0018	1,0088	6,65	14,05	0,01328	0,013
30	1,0090	21	-0,0018	1,0073	5,36	14,40	0,01328	0,009
60	1,0080	21	-0,0018	1,0063	4,50	14,70	0,01328	0,007
250	1,0060	21	-0,0018	1,0043	2,79	15,20	0,01328	0,003
1440	1,0035	21	-0,0018	1,0018	0,64	15,90	0,01328	0,001

Distribuzione granulometrica



Distribuzione granulometrica: sabbia (45,50%) con ghiaia (42,50%), limosa (10,50%)

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	041/24	del	06/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S5-CR02			Profondità (m):	27,00-27,50
Sigla del laboratorio:	T.325/24			Data di emissione:	09/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,71
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	1,50
Limo < 0,06 mm	(%)	10,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	45,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	42,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**041/24**	del:	**06/05/2024**	Certificato n° :	**1955/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S5-CR03**			Profondità (m) :	**30,50-31,00**
Sigla di laboratorio:	**T.326/24**	Data di prova:	**06/05/2024**	Data di emissione:	**09/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito da **limo con sabbia, debolmente argilloso.**

Forma:	-	**Stato del campione:**	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	**Diametro "Φ" (cm):**	-
Colore:	beige	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	**ADDENSAMENTO** (Terreni granulari)	**CONDIZIONI DI UMIDITA'**
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	**REAZIONE CON HCl**
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S5-CR03** **Profondità (m): 30,50-31,00**
Peso specifico dei granuli Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiri di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**041/24**	del	**06/05/24**	Certificato n°:	**1956/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S5-CR03**			Profondità (m) :	**30,50-31,00**
Sigla di laboratorio:	**T.326/24**	Data di inizio prova:	**07/05/2024**	Data di emissione:	**09/05/2024**

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	26	27
Peso picnometro (N)	1,62	1,67
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,70	4,71
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,02	2,06
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,94	4,96
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,70	2,70

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	**2,70** (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
ANALISI GRANULOMETRICA
(ASTM D 422-07)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del	06/05/2024	Certificato n°	1958/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S5-CR03			Profondità:	30,50-31,00
Sigla di laboratorio	T.326/24	Data di inizio prova	07/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)

Massa secca iniziale (g):	708,83	Massa secca dopo lavaggio (g):	206,25
		Massa tara (g):	12,40

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,40	100,00
1 1/2"	37,500	12,40	100,00
3/4"	19,050	12,40	100,00
1/2"	12,700	18,83	99,08
3/8"	9,525	20,42	98,85
N. 4	4,750	20,55	98,83
N. 8	2,360	30,46	97,41
N. 16	1,180	35,50	96,68
N. 40	0,425	68,56	91,94

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)

Massa secca iniziale (g):	50,19	

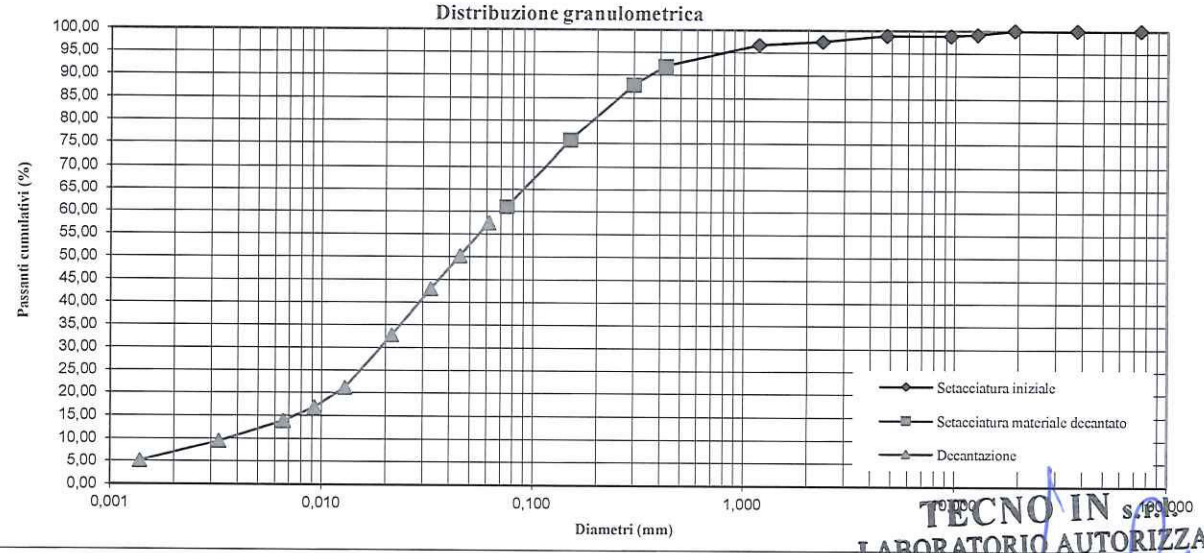
Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	91,94
N.50	0,300	16,20	87,81
N.100	0,150	22,80	75,72
N. 200	0,075	30,80	61,07
		Massa tara (g)	13,95
		Peso specifico della soluzione :	1,001

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425

Decantazione

Massa iniziale secca (g): 50,19				Peso specifico dei granuli: 2,70				
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per menisco, temperatura e dispersivo	Lettura corretta per menisco, temperatura e dispersivo	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0225	21	-0,0018	1,0208	57,53	10,85	0,01328	0,062
1	1,0200	21	-0,0018	1,0183	50,24	11,50	0,01328	0,045
2	1,0175	21	-0,0018	1,0158	42,96	12,20	0,01328	0,033
5	1,0140	21	-0,0018	1,0123	32,77	13,10	0,01328	0,021
15	1,0100	21	-0,0018	1,0083	21,12	14,20	0,01328	0,013
30	1,0085	21	-0,0018	1,0068	16,75	14,55	0,01328	0,009
60	1,0075	21	-0,0018	1,0058	13,84	14,85	0,01328	0,007
250	1,0060	21	-0,0018	1,0043	9,47	15,20	0,01328	0,003
1440	1,0045	21	-0,0018	1,0028	5,10	15,65	0,01328	0,001

Distribuzione granulometrica



Distribuzione granulometrica: limo (51,00%) con sabbia (40,00%), debolmente argilloso (6,50%)

TECNO IN S.p.A.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA
(di ATTERBERG)
(ASTM 4318-17)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del:	06/05/2024	Certificato n°:	1959/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione	S5-CR03			Profondità:	30,50-31,00
Sigla di laboratorio:	T.326/24	Data di inizio prova:	07/05/2024	Data di emissione:	09/05/2024

LIMITE DI LIQUIDITA' (WI)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

LIMITE NON DETERMINABILE

LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1						
2						

LIMITE NON DETERMINABILE

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terreni

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	041/24	del	06/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S5-CR03			Profondità (m):	30,50-31,00
Sigla del laboratorio:	T.326/24			Data di emissione:	09/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,70
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	6,50
Limo < 0,06 mm	(%)	51,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	40,00
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	2,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	n.d.
Limite di plasticità *WP*	(%)	n.d.
Indice di plasticità *IP*	(-)	n.d.
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	**LABORATORIO PROVE SUI TERRENI** Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE** *(ASTM D 2488-09)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del:	**10/05/2024**	Certificato n° :	**2114/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S6-CR01**			Profondità (m) :	**10,00-11,00**
Sigla di laboratorio:	**T.393/24**	Data di prova:	**13/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con ghiaia.**

Forma: -
Lunghezza (cm): -
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: rimaneggiato
Diametro "Φ" (cm): -
Odore: assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	**ADDENSAMENTO** (Terreni granulari)	**CONDIZIONI DI UMIDITA'**
Privo di consistenza	Sciolto	Asciutto
Poco consistente	Poco addensato	Debolmente umido
Moderatamente consistente	Moderatamente addensato	Umido
Consistente	Addensato	Molto umido
Molto consistente	Molto addensato	Saturo

PLASTICITA'	**REAZIONE CON HCl**
Non plastico	Nulla
Poco plastico	Debole
Mediamente plastico	Alta
Molto plastico	

Prove eseguite:	**Sigla Campione: S6-CR01** **Profondità (m): 10,00-11,00**
Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

ANALISI GRANULOMETRICA

(ASTM D 422-07)

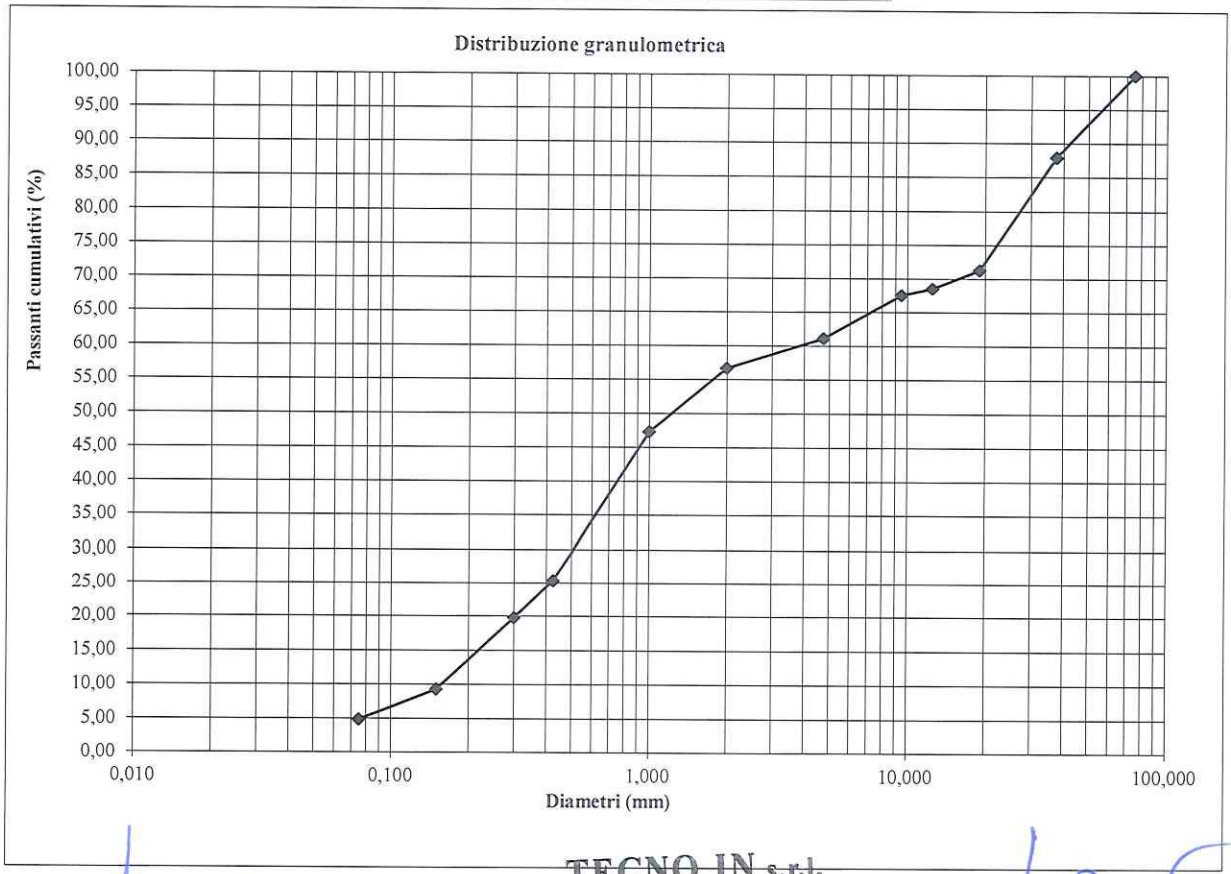
AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del	10/05/24	Certificato n°:	2115/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CR01			Profondità (m):	10,00-11,00
Sigla di laboratorio	T.393/24	Data di inizio prova	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)

Massa secca iniziale (g):	1241,50	Massa secca dopo lavaggio (g):	1195,8
		Massa tara (g):	12,30

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,30	100,00
11/2"	37,500	160,86	87,91
3/4"	19,000	365,74	71,25
1/2"	12,500	399,43	68,51
3/8"	9,500	411,47	67,53
N. 4	4,750	490,65	61,08
N. 10	2,000	545,12	56,65
N. 20	1,000	660,16	47,29
N. 40	0,425	930,20	25,33
N. 50	0,300	998,85	19,74
N.100	0,150	1127,52	9,27
N. 200	0,075	1182,40	4,81



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CR01			Profondità (m):	10,00-11,00
Sigla del laboratorio:	T.393/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G_s	(-)	
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm + Limo < 0,06 mm	(%)	4,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	52,15
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	38,85
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	4,50

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 55363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del:	10/05/2024	Certificato n° :	2116/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CR02			Profondità (m) :	24,00-25,00
Sigla di laboratorio:	T.394/24	Data di prova:	13/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia con ghiaia, debolmente limosa.**

Forma: -
Lunghezza (cm): -
Colore: grigio verdastro

Stato del campione: rimaneggiato
Diametro "Φ" (cm): -
Odore: assente

CONSISTENZA (Terreni coesivi)	
	Privo di consistenza
	Poco consistente
	Moderatamente consistente
	Consistente
	Molto consistente

ADDENSAMENTO (Terreni granulari)	
	Sciolto
	Poco addensato
	Moderatamente addensato
	Addensato
	Molto addensato

CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Asciutto
	Debolmente umido
	Umido
	Molto umido
	Saturo

PLASTICITA'	
■	Non plastico
	Poco plastico
	Mediamente plastico
	Molto plastico

REAZIONE CON HCl	
	Nulla
■	Debole
	Alta

Prove eseguite:	Sigla Campione: S6-CR02 Profondità (m): 24,00-25,00
Analisi granulometrica per vagliatura	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

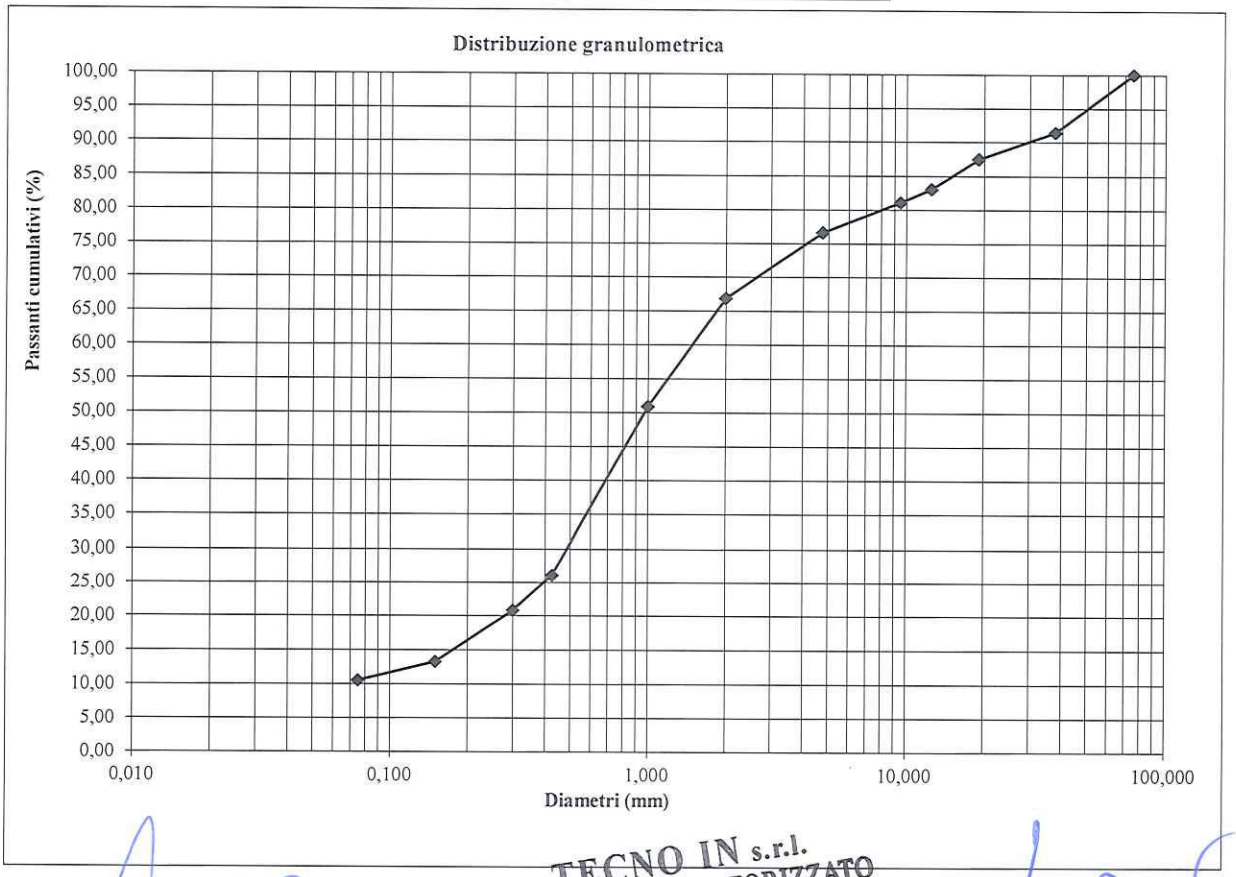
TECNO IN S.r.l. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) - Via Marconi,52 – Tel 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 -
Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 13 – Tel 081.545.20/Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2117/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°	**109/24**
Cantiere:	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione:	**S6-CR02**			Profondità (m):	**24,00-25,00**
Sigla di laboratorio	**T.394/24**	Data di inizio prova	**14/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 200 ASTM, 0,075 mm)

Massa secca iniziale (g):	866,90	Massa secca dopo lavaggio (g):	778,6
		Massa tara (g):	7,76

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	7,76	100,00
11/2"	37,500	81,71	91,39
3/4"	19,000	115,37	87,47
1/2"	12,500	153,33	83,06
3/8"	9,500	170,51	81,06
N. 4	4,750	208,96	76,58
N. 10	2,000	292,40	66,87
N. 20	1,000	429,84	50,87
N. 40	0,425	643,00	26,06
N. 50	0,300	688,18	20,80
N.100	0,150	752,93	13,27
N. 200	0,075	776,65	10,50



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CR02			Profondità (m):	24,00-25,00
Sigla del laboratorio:	T.394/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	
Peso specifico dei granuli G_s	(-)	
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm + Limo < 0,06 mm	(%)	10,00
Sabbia < 2,00 mm	(%)	56,87
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	30,63
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	2,50

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	041/24	del:	06/05/2024	Certificato n° :	1968/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CI01			Profondità (m) :	30,00-30,50
Sigla di laboratorio:	T.327/24	Data di prova:	07/05/2024	Data di emissione:	10/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia limosa, debolmente ghiaiosa.**

Forma:	carota	**Stato del campione:**	indisturbato
Lunghezza (cm):	47,00	**Diametro "Φ" (cm):**	8,20
Colore:	marrone chiaro	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente	■	Addensato		Molto umido
	Molto consistente		Molto addensato	■	Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
■	Non plastico		Nulla
	Poco plastico	■	Debole
	Mediamente plastico		Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S6-CI01 Profondità (m): 30,00-30,50
Peso specifico dei granuli Caratteristiche fisiche generali Prova di taglio consolidata drenata CD Prova di compressibilità edometrica	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**041/24**	del	**06/05/24**	Certificato n°:	**1969/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S6-CI01**			Profondità (m) :	**30,00-30,50**
Sigla di laboratorio:	**T.327/24**	Data di inizio prova:	**08/05/2024**	Data di emissione:	**10/05/2024**

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	16	17
Peso picnometro (N)	1,64	1,66
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,77	4,72
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,39
Peso pic. + terreno secco (N)	2,03	2,05
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	5,01	4,97
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,65	2,64

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	**2,65** (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990) (Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

FOGLIO 1 DI 1

Accettazione n:	041/24	del	06/05/2024	Cerificato n°:	1970/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CI01			Profondità (m) :	30,00-30,50
Sigla di laboratorio:	T.327/24	Data di inizio prova:	08/05/2024	Data di emissione:	10/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)	20,0	23,0	23,0
Diametro provino (mm)	50,5	60,0	60,0
Volume (mm^3)	40039	64998	64998
Peso tara (N)	0,66	1,08	0,98
Peso tara + prov. umido (N)	1,43	2,32	2,23
Peso tara + prov. secco (N)	1,28	2,07	1,97
Peso prov. umido (N)	0,77	1,24	1,25
Peso prov. secco (N)	0,62	0,98	1,00
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :	19,27	19,12	19,27
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :	15,38	15,14	15,38
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	25,24	26,32	25,29
Peso specifico dei granuli Gs (-):	2,65	2,65	2,65
Porosità n (%):	41,84	42,78	41,86
Indice dei vuoti e (-):	0,72	0,75	0,72
Grado di saturazione Sr (%):	92,82	93,10	92,90
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :	*19,22*		
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :	*15,30*		
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*25,62*		
Peso specifico dei granuli G (-):	*2,65*		
Porosità n (%):	*42,16*		
Indice dei vuoti e (-):	*0,73*		
Grado di saturazione Sr (%):	*92,94*		

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNOIN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Acc. n°	041/24	del	06/05/2024	Certificato n°	2077/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CI01			Profondità (m):	30,00-30,50
Sigla laboratorio	T.327/24	Data inizio prova:	09/05/2024	Data di emissione	15/05/2024

Altezza fustella (cm): 2,30

Area sezione resistiva (cm^2) 28,26

Diametro fustella (cm): 6,00

Cella di carico da: 3.0 KN

Volume fustella (cm^3): 65,00

PROVINO	1	2	3
Peso fustella (N)	1,08	0,98	1,01
Peso provino + fustella (N)	2,32	2,23	2,23
Peso provino (N)	1,24	1,25	1,22
Peso di volume "γn"(kN/m^3)	19,12	19,27	18,70
Velocità di deformazione (mm/min.)	0,010	0,010	0,010

DATI CONSOLIDAZIONE

PROVINO	1	2	3
Pressione verticale KPa	150	300	450
Tempo di consolidazione (ore)	24	24	24
Cedimento verticale finale (mm)	1,034	1,572	2,042

Nota.:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

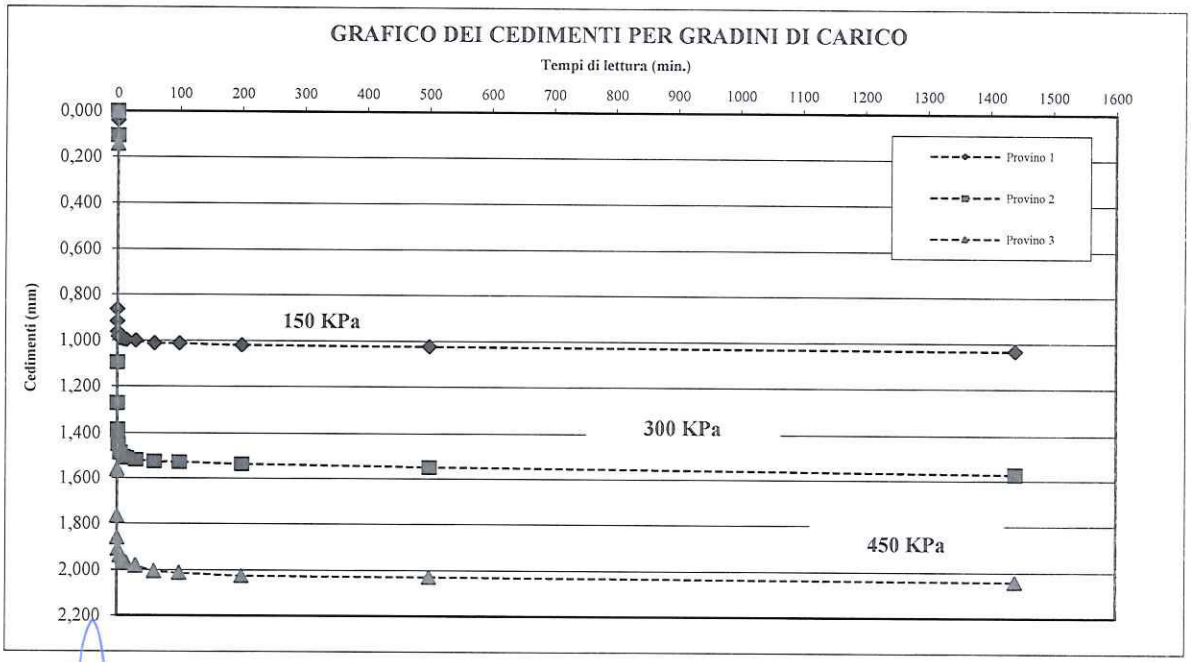
PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

FOGLIO 2 DI 4

Sigla campione: **T.327/24**

FASE DI CONSOLIDAZIONE

	PROVINO 1	PROVINO 2	PROVINO 3
Data	**09/05/2024**	**09/05/2024**	**09/05/2024**
Carico (KPa)	**150**	**300**	**450**
Tempi di lettura (min.)	**Cedimenti (mm)**	**Cedimenti (mm)**	**Cedimenti (mm)**
0	0,000	0,000	0,000
0,1	0,040	0,106	0,144
0,25	0,864	1,095	1,562
0,5	0,918	1,275	1,766
1	0,964	1,386	1,861
2	0,983	1,449	1,910
5	0,991	1,486	1,938
10	0,996	1,505	1,961
15	0,998	1,511	1,971
30	1,002	1,518	1,982
60	1,012	1,526	2,005
100	1,012	1,529	2,012
200	1,019	1,538	2,025
500	1,024	1,549	2,030
1440	1,034	1,572	2,042



Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

Sigla campione: **T.327/24**

FASE DI ROTTURA

PROVINO 1		
Data inizio :		10/05/2024
Macchina n°:		575
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	1,034	0,00
0,331	1,140	47,28
0,603	1,196	76,43
0,904	1,221	92,48
1,241	1,254	97,71
1,530	1,293	100,74
1,840	1,302	103,93
2,103	1,324	108,48
2,404	1,343	110,47
2,736	1,361	114,12
3,016	1,372	116,10
3,354	1,387	117,35
3,641	1,395	118,05
3,933	1,400	119,07
4,254	1,407	119,78
4,506	1,411	119,83
4,842	1,425	119,96
5,133	1,437	**120,15**
5,419	1,445	119,65
5,760	1,445	117,66
6,067	1,456	114,83
6,331	1,458	112,74

PROVINO 2		
Data inizio :		10/05/2024
Macchina n°:		576
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	1,572	0,00
0,199	1,616	90,56
0,510	1,665	137,43
0,809	1,674	166,39
1,089	1,718	180,54
1,415	1,725	189,71
1,706	1,726	195,40
2,019	1,730	200,00
2,337	1,732	203,89
2,613	1,737	208,24
2,907	1,751	211,78
3,182	1,766	214,97
3,489	1,767	217,69
3,834	1,771	219,50
4,123	1,778	220,98
4,456	1,785	222,40
4,743	1,784	223,59
5,027	1,785	224,40
5,354	1,805	**226,40**
5,641	1,807	225,82
5,979	1,804	221,89
6,275	1,811	218,15
6,577	1,817	213,29
6,879	1,818	208,85

PROVINO 3		
Data inizio :		10/05/2024
Macchina n°:		577
Spostamento orizzontale (mm)	Spostamento verticale (mm)	Tensione tangenziale (kPa)
0,000	2,042	0,00
0,211	2,126	114,72
0,480	2,180	186,84
0,781	2,220	231,39
1,050	2,240	256,41
1,361	2,239	278,98
1,651	2,264	290,30
1,945	2,269	299,56
2,257	2,296	305,19
2,525	2,298	313,04
2,834	2,325	321,44
3,126	2,330	327,93
3,393	2,332	330,47
3,705	2,330	**331,89**
3,990	2,332	330,31
4,292	2,338	330,63
4,594	2,352	324,46
4,896	2,352	317,04
5,198	2,345	308,00
5,500	2,353	299,50
5,802	2,371	288,08
6,104	2,382	281,04

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

PROVA DI TAGLIO DIRETTO
(ASTM D 3080-11)

FOGLIO 4 DI 4

Sigla campione: **T.327/24**

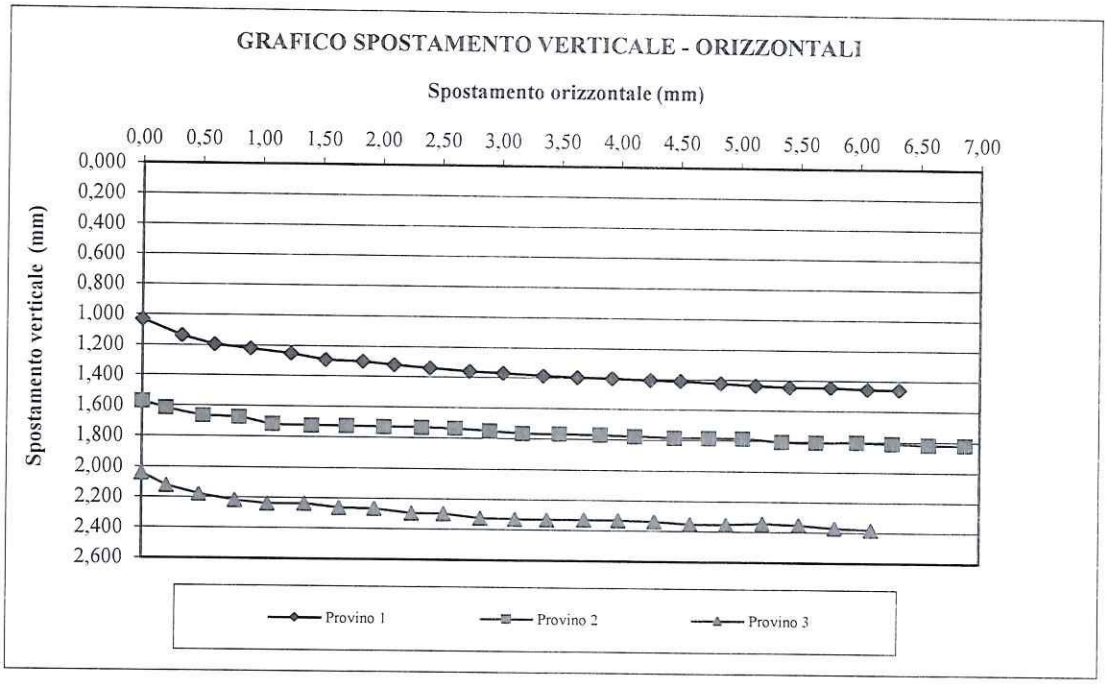


GRAFICO SPOSTAMENTO VERTICALE - ORIZZONTALI
Spostamento orizzontale (mm)
0,00 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00 5,50 6,00 6,50 7,00
Spostamento verticale (mm)
0,000 0,200 0,400 0,600 0,800 1,000 1,200 1,400 1,600 1,800 2,000 2,200 2,400 2,600
Provino 1
Provino 2
Provino 3

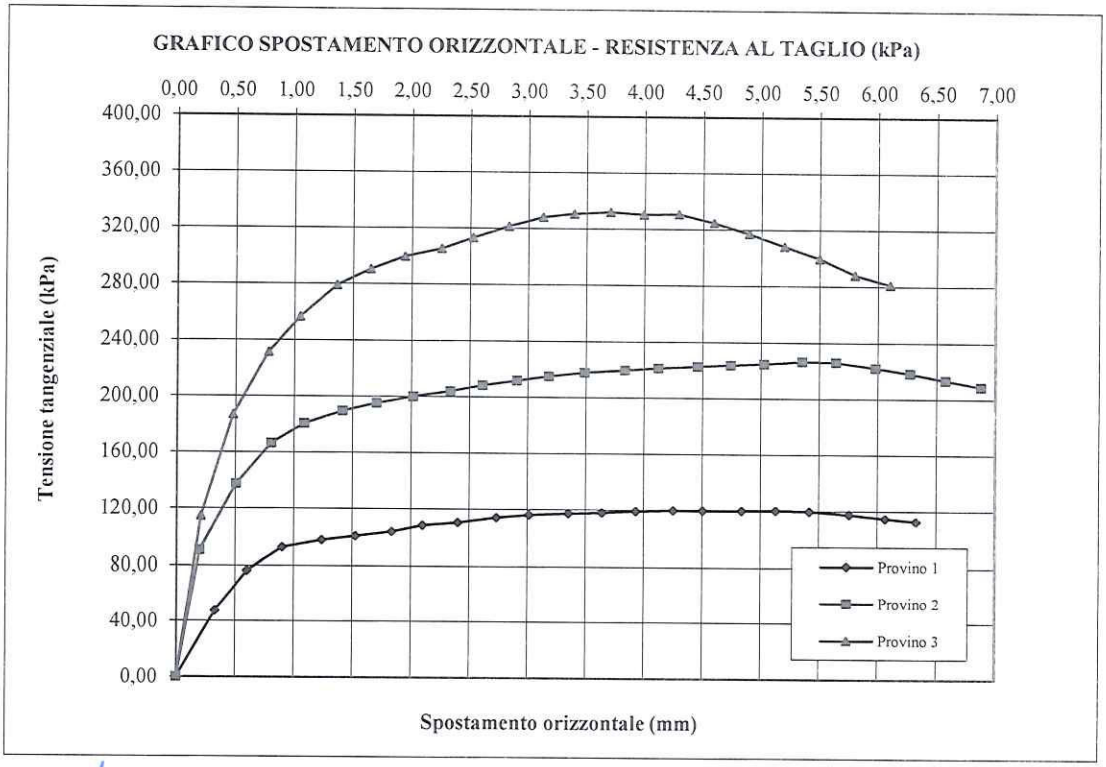


GRAFICO SPOSTAMENTO ORIZZONTALE - RESISTENZA AL TAGLIO (kPa)
0,00 0,50 1,00 1,50 2,00 2,50 3,00 3,50 4,00 4,50 5,00 5,50 6,00 6,50 7,00
Tensione tangenziale (kPa)
400,00 360,00 320,00 280,00 240,00 200,00 160,00 120,00 80,00 40,00 0,00
Provino 1
Provino 2
Provino 3
Spostamento orizzontale (mm)

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Acc. n°	041/24	del:	06/05/2024	Certificato n°:	2139/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CI01			Profondità (m):	30,00-30,50
Sigla di laboratorio:	T.327/24	Data di prova:	09/05/2024	Data di emissione:	21/05/2024

DATI GENERALI

Diametro del provino:	50,50	mm
Altezza del provino:	20,00	mm
Area della sezione resistiva:	20,03	cm^2
Volume del provino:	40,04	cm^3
Peso specifico grani:	2,65	(-)
Contenuto in acqua:	25,24	%
Peso iniziale:	0,771	N
Peso di volume naturale:	19,27	kN/m^3
Peso secco:	0,616	N
Peso di volume secco:	15,38	kN/m^3
Indice dei pori naturale:	0,723	(-)
Grado di saturazione naturale:	93	%
Carico massimo di prova:	3200	kPa

Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.327/24**

DATI RIEPILOGATIVI

FASE DI CARICO

Incremento		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni	da	kPa	0,0	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0
verticali σ'_v	a	kPa	12,5	25,0	50,0	100,0	200,0	400,0	800,0	1600,0	3200,0
Tempo		min.	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Ced. assoluto δh		mm	0,241	0,377	0,562	0,775	1,046	1,392	1,838	2,365	2,948
Modulo E_{ed}		Mpa	1,0	1,8	2,6	4,5	7,0	10,9	16,5	27,2	47,6
Ced. unitario (dh/ho) e_v		(%)	1,21	1,89	2,81	3,88	5,23	6,96	9,19	11,83	14,74
Indice dei vuoti e		(-)	0,703	0,691	0,675	0,657	0,633	0,603	0,565	0,520	0,469
Indice di compr. a_v		MPa^{-1}	1,591E-01	9,38E-02	6,38E-02	3,67E-02	2,34E-02	1,49E-02	9,61E-03	5,68E-03	3,14E-03
Coeff. di compr m_v		MPa^{-1}	9,698E-01	5,53E-01	3,79E-01	2,20E-01	1,42E-01	9,21E-02	6,06E-02	3,68E-02	2,10E-02
Coeff. di compr. Primaria C_v		cm^2/sec									
Coeff. di permeab. K		cm/sec									
Coeff. di consolidazione secondario Cα		%									

FASE DI SCARICO

Scarichi		n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pressioni	da	kPa	3200,0	800,0	200,0	50,0					
verticali σ'_v	a	kPa	800,0	200,0	50,0	12,5					
Tempo		min.	720	720	720	720					
Ced. assoluto δh		mm	2,860	2,785	2,700	2,600					
Ced. unitario (dh/ho) e_v		(%)	14,30	13,93	13,50	13,00					
Indice dei vuoti (e)		(-)	0,48	0,48	0,49	0,50					

Eed	$\delta\sigma_v'/\delta\varepsilon_v'$
a_v	$-\delta\varepsilon/\delta\sigma'$
m_v	**1/Eed**

C_v	**0,197*H'2/t50**
K	$C_v * m_v * \gamma_v$

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Sigla campione **T.327/24**

TABELLE TEMPI CEDIMENTI

Incremento n. 1	
Da (kPa):	a (kPa):
0,0	12,5
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,110
0,25	0,126
0,5	0,144
1	0,164
2	0,186
4	0,204
8	0,215
15	0,221
30	0,225
60	0,228
120	0,232
240	0,235
480	0,238
1440	0,241

Incremento n. 2	
Da (kPa):	a (kPa):
12,5	25,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,322
0,25	0,325
0,5	0,330
1	0,335
2	0,340
4	0,345
8	0,350
15	0,355
30	0,359
60	0,363
120	0,367
240	0,371
480	0,374
1440	0,377

Incremento n. 3	
Da (kPa):	a (kPa):
25,0	50,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,498
0,25	0,502
0,5	0,508
1	0,514
2	0,520
4	0,527
8	0,534
15	0,540
30	0,544
60	0,549
120	0,553
240	0,556
480	0,559
1440	0,562

Incremento n. 4	
Da (kPa):	a (kPa):
50,0	100,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,691
0,25	0,699
0,5	0,709
1	0,715
2	0,722
4	0,730
8	0,738
15	0,745
30	0,750
60	0,756
120	0,763
240	0,768
480	0,772
1440	0,775

Incremento n. 5	
Da (kPa):	a (kPa):
100,0	200,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	0,905
0,25	0,918
0,5	0,937
1	0,954
2	0,971
4	0,982
8	0,991
15	1,001
30	1,011
60	1,023
120	1,033
240	1,038
480	1,042
1440	1,046

Incremento n. 6	
Da (kPa):	a (kPa):
200,0	400,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	1,190
0,25	1,211
0,5	1,235
1	1,263
2	1,284
4	1,298
8	1,313
15	1,325
30	1,338
60	1,352
120	1,362
240	1,377
480	1,387
1440	1,392

Incremento n. 7	
Da (kPa):	a (kPa):
400,0	800,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	1,580
0,25	1,600
0,5	1,629
1	1,651
2	1,672
4	1,690
8	1,709
15	1,728
30	1,749
60	1,768
120	1,790
240	1,810
480	1,825
1440	1,838

Incremento n. 8	
Da (kPa):	a (kPa):
800,0	1600,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	2,100
0,25	2,119
0,5	2,147
1	2,175
2	2,196
4	2,215
8	2,230
15	2,243
30	2,262
60	2,283
120	2,310
240	2,330
480	2,350
1440	2,365

Incremento n. 9	
Da (kPa):	a (kPa):
1600,0	3200,0
Tempo (min)	Cedim.assoluti (mm)
0,1	2,670
0,25	2,695
0,5	2,722
1	2,754
2	2,772
4	2,792
8	2,816
15	2,834
30	2,852
60	2,873
120	2,892
240	2,917
480	2,935
1440	2,948

Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

GRAFICO CARICHI - CEDIMENTI

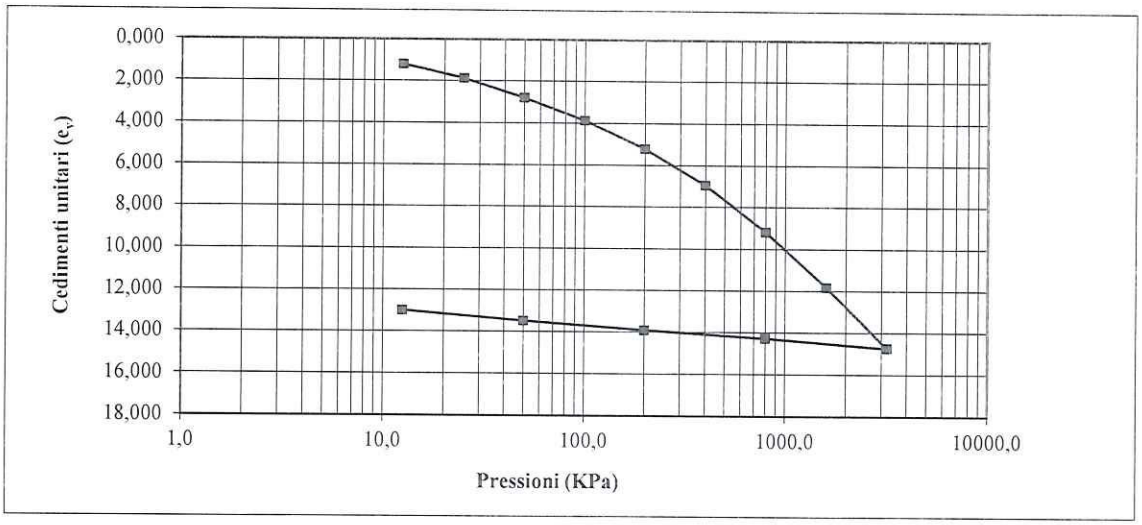
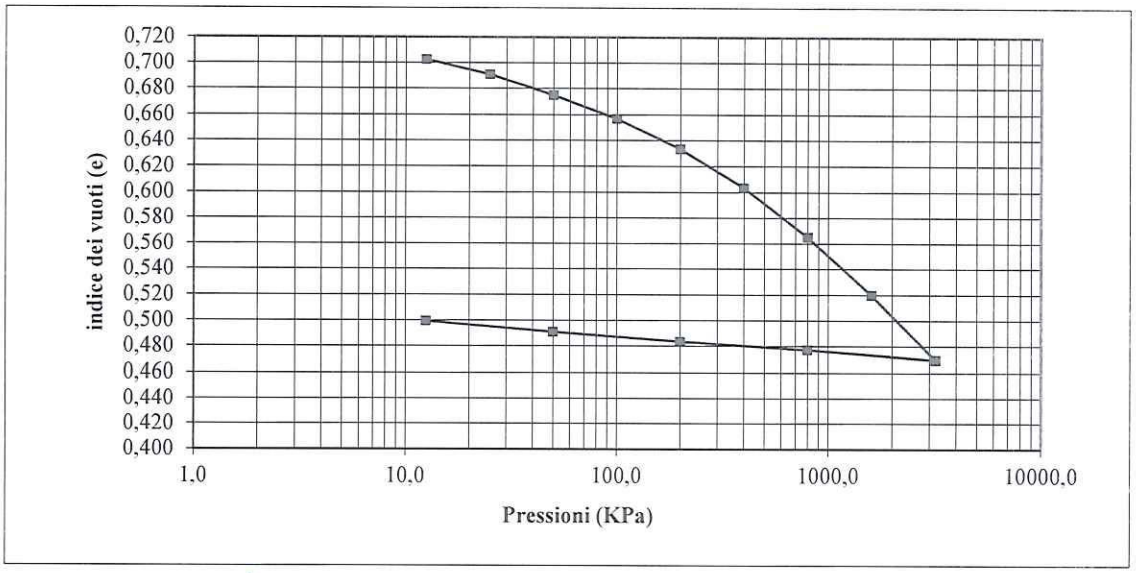


GRAFICO CARICHI - INDICE DEI VUOTI



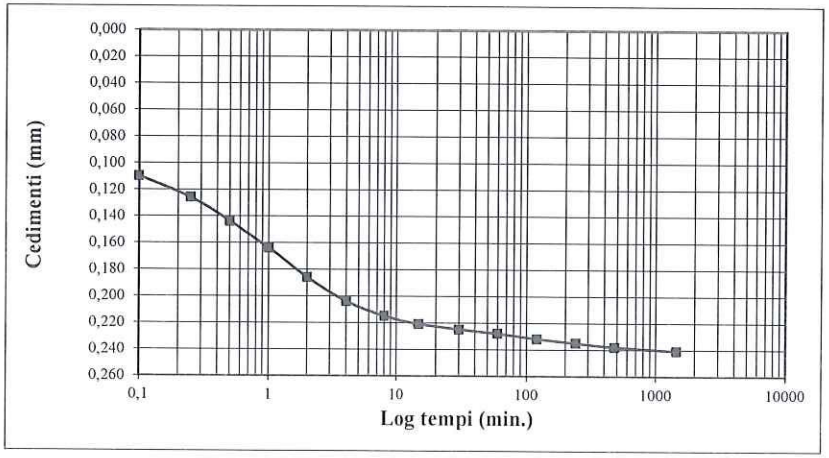
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

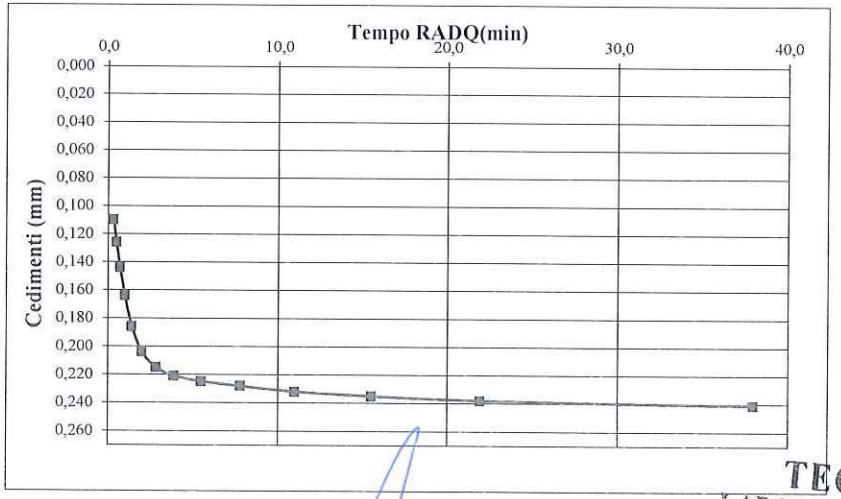
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

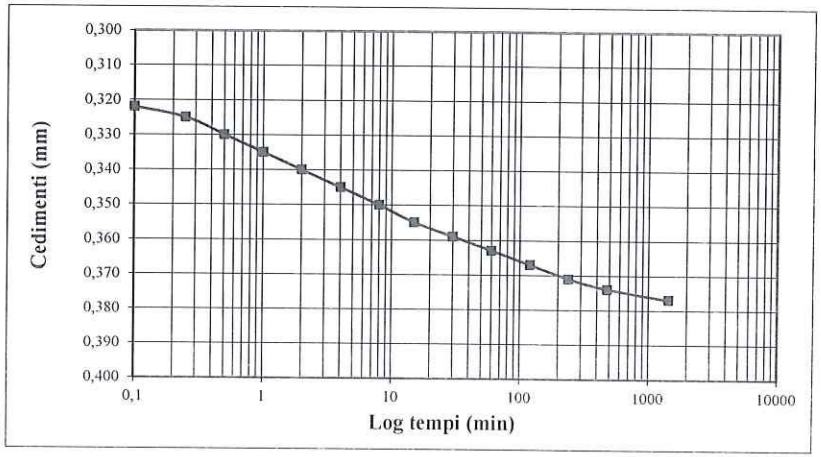
Sigla campione **T.327/24**

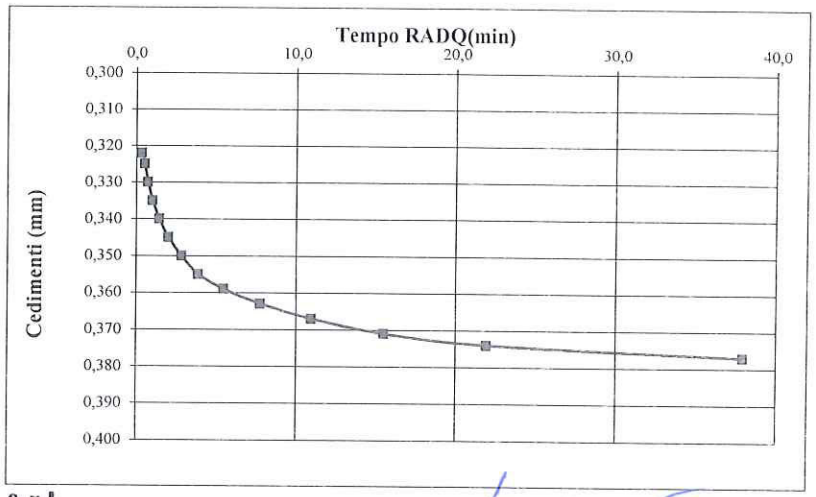
INCREMENTO N° 1 DA 0,0 A 12,5 KPa





INCREMENTO N° 2 DA 12,5 A 25,0 KPa





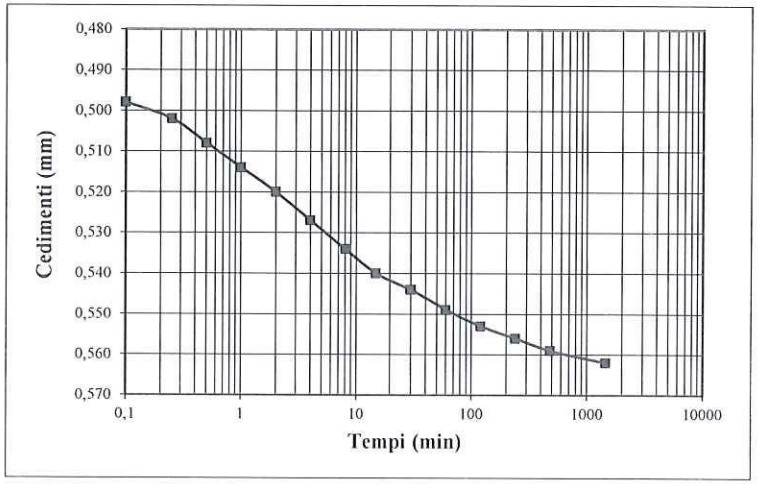
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

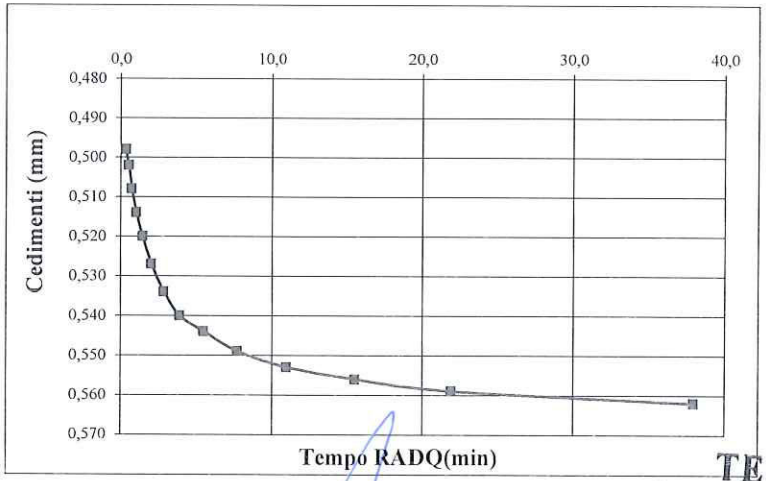
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

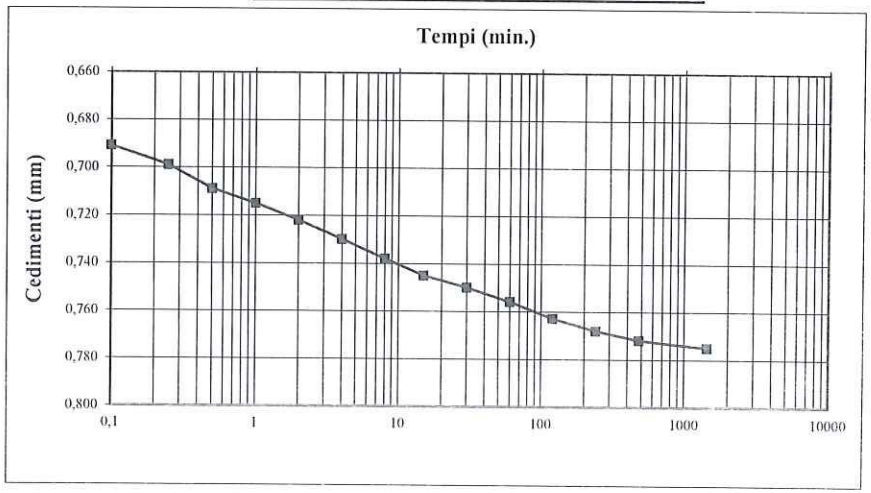
TECNO IN S.r.l. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 - Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 14 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

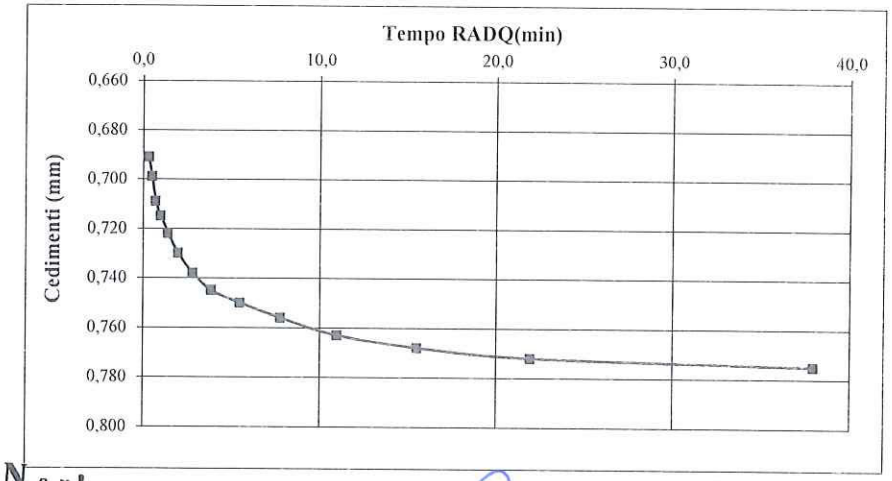
INCREMENTO N° 3 DA 25 A 50 KPa





INCREMENTO N° 4 DA 50 A 100 KPa





Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

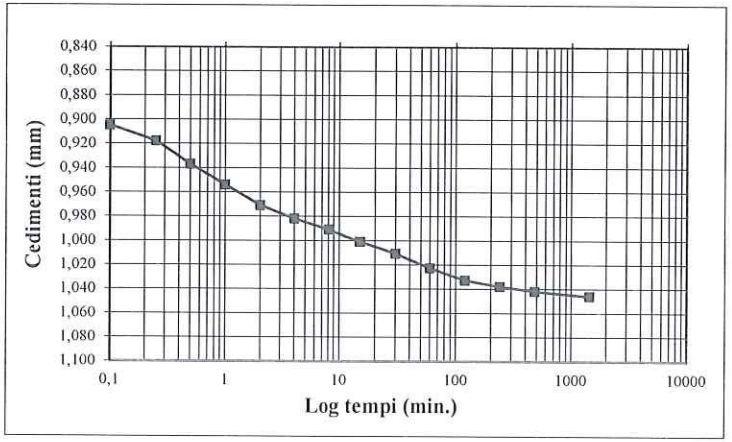
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

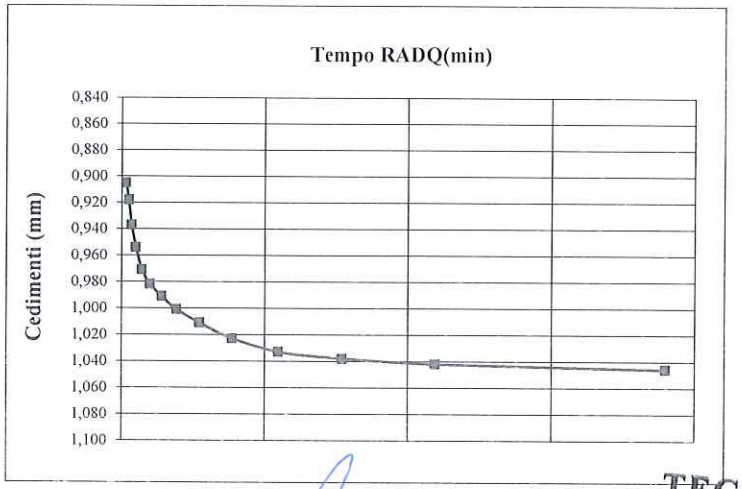
Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.r.l. - Sede Legale: 20097 San Donato Milanese (MI) – Via Marcora,52 – Tel. 02.496.80.501/Fax 02.496.80.502 - Sede Amministrativa e Laboratori: 80142 Napoli – II Trav. Strettola S. Anna alle Paludi, 11 - Tel. 081.563.45.20/Fax 081 563.39.70 - Email: tecnoin@tecnoin.it

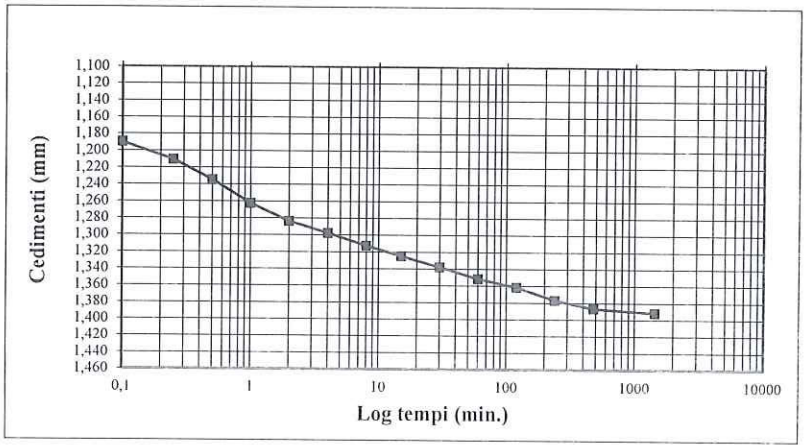
Sigla campione **T.327/24**

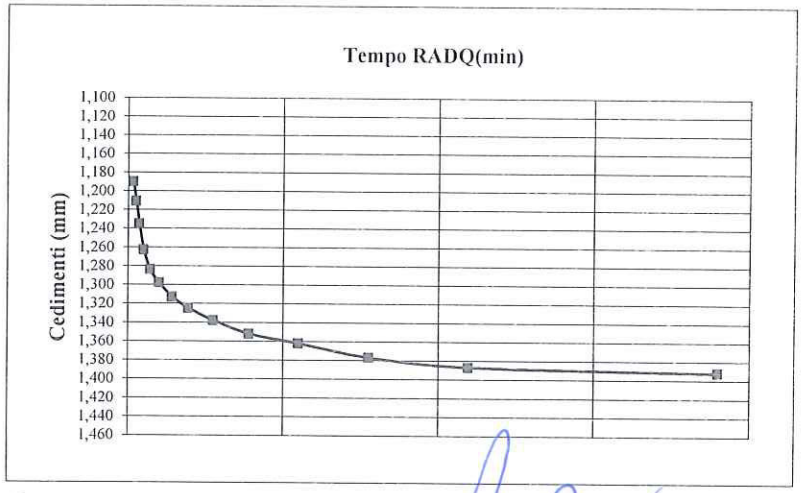
INCREMENTO N° 5 DA 100 A 200 KPa





INCREMENTO N° 6 DA 200 A 400 KPa





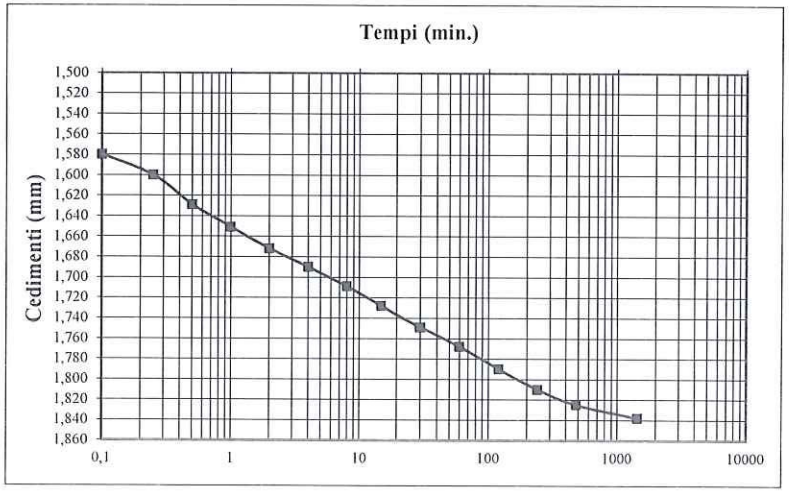
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

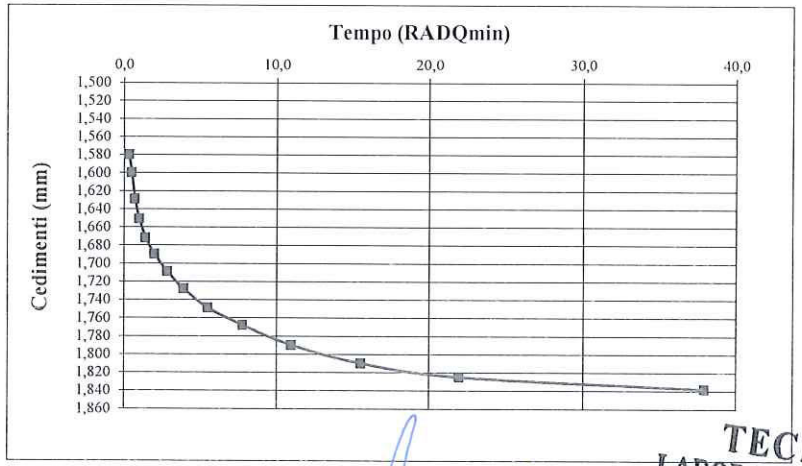
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

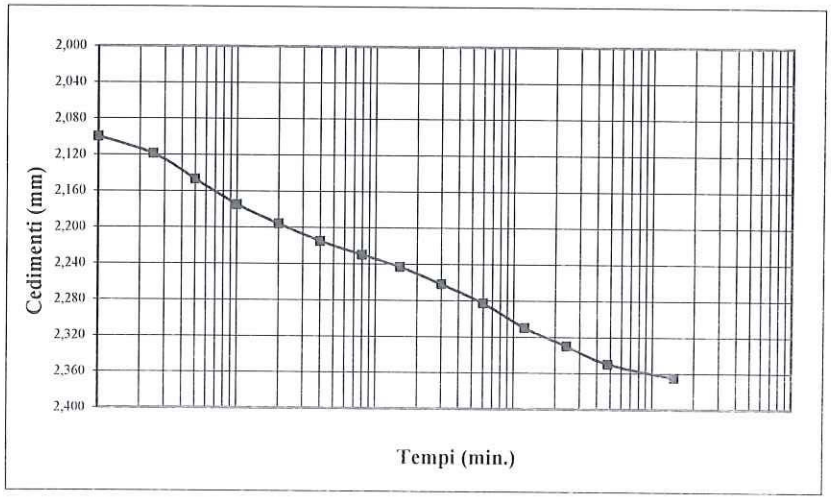
Sigla campione: **T.327/24**

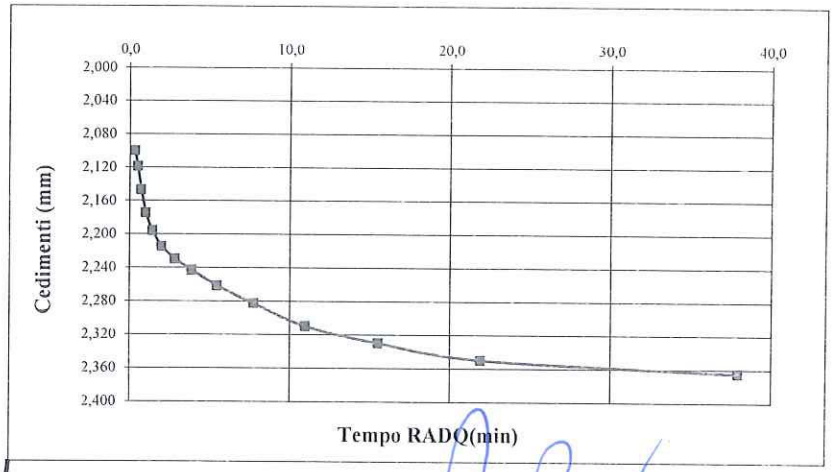
INCREMENTO N° 7 DA 400 A 800 KPa





INCREMENTO N° 8 DA 800 A 1600 KPa





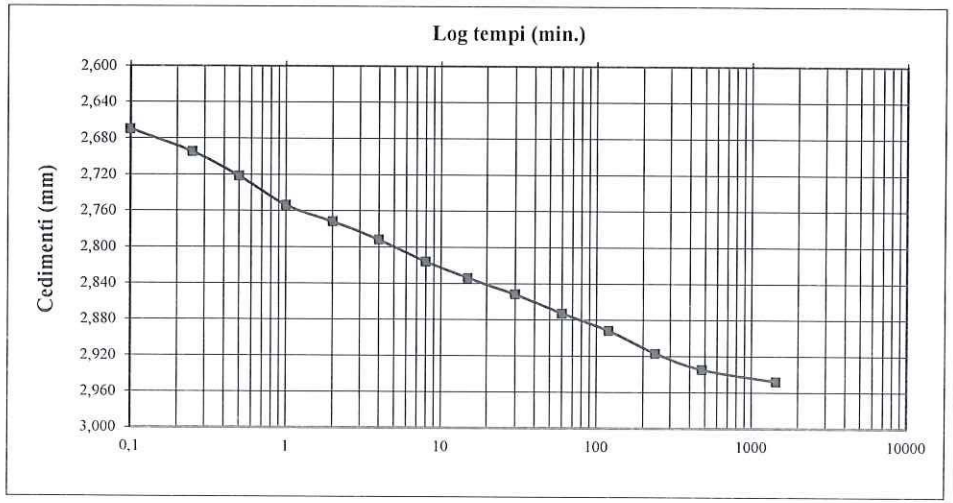
Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

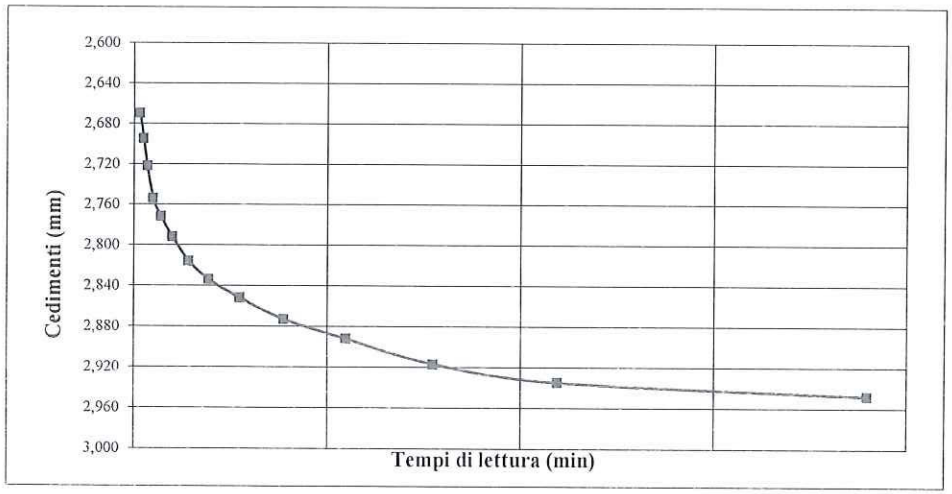
TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

Sigla campione: **T.327/24**

INCREMENTO N° 9 DA 1600 A 3200 KPa





Osservazioni:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	041/24	del	06/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CI01			Profondità (m):	30,00-30,50
Sigla del laboratorio:	T.327/24			Data di emissione:	10/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	19,22
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	15,30
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	25,62
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,65
Porosità *n*	(%)	42,16
Indice dei vuoti e	(-)	0,73
Grado di saturazione *Sr*	(%)	92,94

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	
Limo < 0,06 mm	(%)	
Sabbia < 2,00 mm	(%)	
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	
Limite di plasticità *WP*	(%)	
Indice di plasticità *IP*	(-)	
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	35,21
Coesione (di picco)	kPa	14,41
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra 200 e 400 kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	9,21E-02
Modulo edometrico E_{ed}	Mpa	10,9
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

APERTURA E DESCRIZIONE GENERALE DEL CAMPIONE

(ASTM D 2488-09)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del:	10/05/2024	Certificato n° :	2118/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CR03			Profondità (m) :	33,00-34,00
Sigla di laboratorio:	T.395/24	Data di prova:	13/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

Descrizione: il campione è costituito da **sabbia limosa, debolmente ghiaiosa.**

Forma:	-	**Stato del campione:**	rimaneggiato
Lunghezza (cm):	-	**Diametro "Φ" (cm):**	-
Colore:	grigio verdastro	**Odore:**	-

CONSISTENZA (Terreni coesivi)		ADDENSAMENTO (Terreni granulari)		CONDIZIONI DI UMIDITA'	
	Privo di consistenza		Sciolto		Asciutto
	Poco consistente		Poco addensato		Debolmente umido
	Moderatamente consistente		Moderatamente addensato		Umido
	Consistente		Addensato		Molto umido
	Molto consistente		Molto addensato		Saturo

PLASTICITA'		REAZIONE CON HCl	
■	Non plastico	■	Nulla
	Poco plastico		Debole
	Mediamente plastico		Alta
	Molto plastico		

Prove eseguite:	Sigla Campione: S6-CR03 Profondità (m): 22,00-23,00
Peso specifico dei granuli Contenuto d'acqua Analisi granulometrica per vagliatura e sedimentazione Limiri di Atterberg	
Pocket penetrometer (kPa)	
Vane test (kPa)	

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN S.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 **DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO DEI GRANULI** *(ASTM D 854-14)*	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	**046/24**	del	**10/05/24**	Certificato n°:	**2119/24**
Committente:	**Studio Idrogeotecnico s.r.l.**			Commessa n°:	**109/24**
Cantiere	**Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)**				
Località:	**Vignate (MI)**				
Campione	**S6-CR03**			Profondità (m) :	**33,00-34,00**
Sigla di laboratorio:	**T.395/24**	Data di inizio prova:	**14/05/2024**	Data di emissione:	**16/05/2024**

DETERMINAZIONI	1	2
Picnometro n°	28	15
Peso picnometro (N)	1,38	1,43
Peso pic. + acqua distill.(N)	4,60	4,60
Temperatura (°C)	20,0	20,0
Peso terreno secco (N)	0,39	0,40
Peso pic. + terreno secco (N)	1,77	1,83
Peso pic. + terreno + acqua distill. (N)	4,84	4,85
Temperatura miscela (°C)	20,0	20,0
Peso specifico Gs (-)	2,67	2,68

PESO SPECIFICO MEDIO "Gs":	**2,68** (-)

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS	LABORATORIO PROVE SUI TERRENI Conc.Min.LL.PP. N° 53363 del 06-05-05 CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI (Peso di volume naturale - BS 1377-2 /1990) (Contenuto d'acqua naturale - ASTM D 2216-19)	AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

FOGLIO 1 DI 1

Accettazione n:	046/24	del	10/05/2024	Cerificato n°:	2120/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CR03			Profondità (m) :	33,00-34,00
Sigla di laboratorio:	T.395/24	Data di inizio prova:	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

DETERMINAZIONI	1	2	3
Altezza provino (mm)			
Diametro provino (mm)			
Volume (mm^3)			
Peso tara (N)	0,12		
Peso tara + prov. umido (N)	9,98		
Peso tara + prov. secco (N)	8,14		
Peso prov. umido (N)	9,86		
Peso prov. secco (N)	8,02		
Valori calcolati			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	22,84		
Peso specifico dei granuli Gs (-):	2,68		
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			
Valori medi			
Peso di volume naturale γn (kN/m^3) :			
Peso di volume secco γd (kN/m^3) :			
Contenuto d'acqua naturale w (%) :	*22,84*		
Peso specifico dei granuli G (-):	*2,68*		
Porosità n (%):			
Indice dei vuoti e (-):			
Grado di saturazione Sr (%):			

Note:

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI
Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05
ANALISI GRANULOMETRICA
(ASTM D 422-07)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del	10/05/2024	Certificato n°	2121/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CR03			Profondità:	33,00-34,00
Sigla di laboratorio	T.395/24	Data di inizio prova	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione ritenuta al setaccio N. 40 ASTM, 0,425 mm)

Massa secca iniziale (g):	443,56	Massa secca dopo lavaggio (g):	310,53
		Massa tara (g):	12,26

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa + tara (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
3"	75,000	12,26	100,00
1 1/2"	37,500	12,26	100,00
3/4"	19,050	12,26	100,00
1/2"	12,700	12,26	100,00
3/8"	9,525	12,26	100,00
N. 4	4,750	12,50	99,94
N. 8	2,360	26,88	96,61
N. 16	1,180	88,07	82,42
N. 40	0,425	237,91	47,68

Analisi granulometrica per setacciatura (frazione passante al N. 40 ASTM)

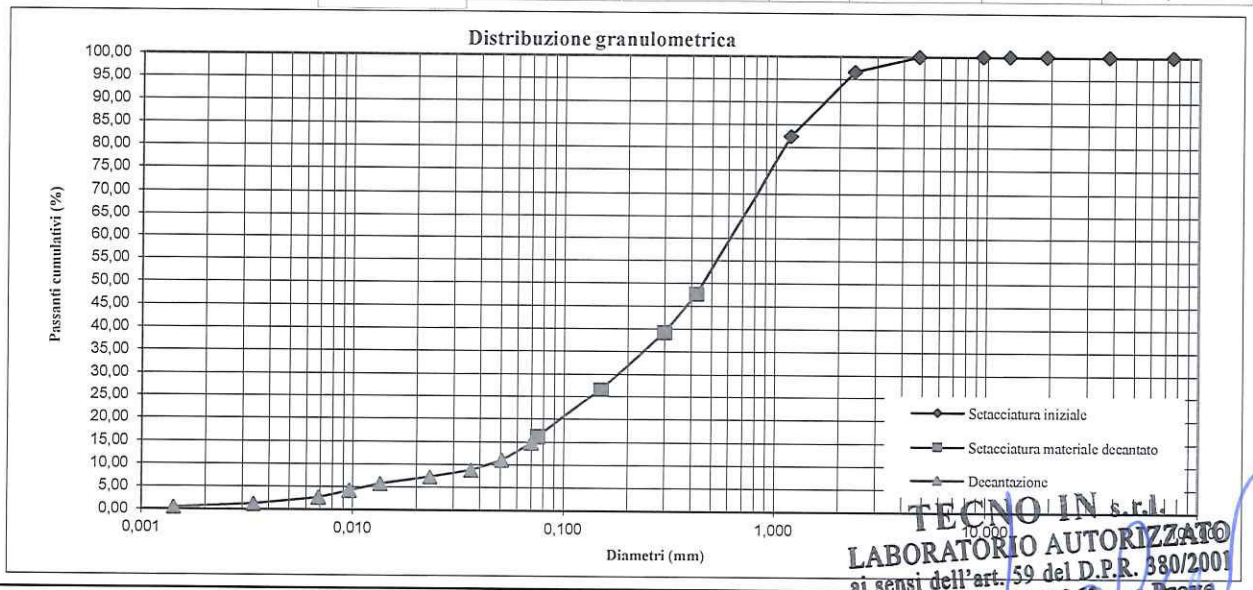
Massa secca iniziale (g):	50,17	

Setaccio		Massa ritenuta cumulativa (g)	Percentuale passante (%)
ASTM	mm		
N.40	0,425	13,95	47,68
N.50	0,300	22,85	39,22
N.100	0,150	36,12	26,61
N. 200	0,075	47,07	16,20
		Massa tara (g)	13,95
Peso specifico della soluzione :			1,001

Diametro max della frazione sottoposta a decantazione (mm):	0,425

Decantazione

Massa iniziale secca (g): 50,17			Peso specifico dei granuli: 2,68					
Tempo (min)	Lettura al densimetro 151 H ASTM	Temperatura della soluzione (°C)	Correzione per menisco, temperatura e dispersivo	Lettura corretta per menisco, temperatura e dispersivo	Percentuale passante (%)	L (cm)	K	Diametro (mm)
0,50	1,0125	21	-0,0018	1,0108	14,81	13,55	0,01348	0,070
1	1,0100	21	-0,0018	1,0083	11,01	14,20	0,01348	0,051
2	1,0085	21	-0,0018	1,0068	8,73	14,55	0,01348	0,036
5	1,0075	21	-0,0018	1,0058	7,21	14,85	0,01348	0,023
15	1,0065	21	-0,0018	1,0048	5,69	15,10	0,01348	0,014
30	1,0055	21	-0,0018	1,0038	4,18	15,35	0,01348	0,010
60	1,0045	21	-0,0018	1,0028	2,66	15,65	0,01348	0,007
250	1,0035	21	-0,0018	1,0018	1,14	15,90	0,01348	0,003
1440	1,0030	21	-0,0018	1,0013	0,38	16,00	0,01348	0,001



Distribuzione granulometrica: sabbia (80,50%) limosa (12,50%), debolmente ghiaiosa (6,50%)

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre

TECNO IN GEOSOLUTIONS

LABORATORIO PROVE SUI TERRENI

Conc.Min.LL.PP. N° 53363
del 06-05-05

LIMITI DI CONSISTENZA LIQUIDA E PLASTICA
(di ATTERBERG)
(ASTM 4318-17)

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Acc. n°	046/24	del:	10/05/2024	Certificato n°:	2122/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.			Commessa n°:	109/24
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione	S6-CR03			Profondità:	33,00-34,00
Sigla di laboratorio:	T.395/24	Data di inizio prova:	14/05/2024	Data di emissione:	16/05/2024

LIMITE DI LIQUIDITA' (Wl)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso(N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)	Nr. Colpi
1							
2							
3							

LIMITE NON DETERMINABILE

LIMITE DI PLASTICITA' (Wp)

Provino nr.	Peso (N) contenitore	Peso (N) contenitore + campione umido	Peso (N) contenitore + campione secco	Peso (N) dell'acqua	Peso (N) campione secco	Contenuto d'acqua (%)
1						
2						

LIMITE NON DETERMINABILE

Lo Sperimentatore
Dott.ssa Geol. Giuseppina Pascariello

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove Geotecniche su terre

Il Direttore del Laboratorio
Dott. Geol. Giovanni Patricelli

TECNO IN GEOSOLUTIONS

RIEPILOGO DEI RISULTATI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' CERTIFICATA
ISO 9001 - ISO 14001 - ISO 45001

Accettazione n°:	046/24	del	10/05/2024	Commessa n°:	109/24
Committente:	Studio Idrogeotecnico s.r.l.				
Cantiere:	Indagini geognostiche nel Comune di Vignate (MI)				
Località:	Vignate (MI)				
Campione:	S6-CR03			Profondità (m):	33,00-34,00
Sigla del laboratorio:	T.395/24			Data di emissione:	16/05/2024

CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI		
Peso di volume naturale γn	(kN/m^3)	
Peso di volume secco γd	(kN/m^3)	
Contenuto d'acqua naturale w	(%)	22,84
Peso specifico dei granuli Gs	(-)	2,68
Porosità *n*	(%)	
Indice dei vuoti e	(-)	
Grado di saturazione *Sr*	(%)	

DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA (AGI)		
Argilla < 0,002 mm	(%)	0,50
Limo < 0,06 mm	(%)	12,50
Sabbia < 2,00 mm	(%)	80,50
Ghiaia < 60,0 mm	(%)	6,50
Ciottoli > 60,0 mm	(%)	0,00

LIMITI DI ATTERBERG (ASTM 4318-17)		
Limite di liquidità *WL*	(%)	n.d.
Limite di plasticità *WP*	(%)	n.d.
Indice di plasticità *IP*	(-)	n.d.
Indice di consistenza IC	(-)	
Indice di liquidità IL	(-)	
Limite di ritiro	(-)	

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM 4015-21)		
Modulo di taglio G_0	(MPa)	

CONTENUTO SOSTANZA ORGANICA (ASTM D 2974-13)		
Contenuto in sostanza organica	%	

PROVA DI COMPATTAZIONE MODIFICATA (ASTM D1551-12)		
Densità secca massima	(kN/m^3)	
Umidità ottimale	(%)	

PROVA TRIASSIALE CICLICA (ASTM D5311-13)		
Numero di cicli a liquefazione	(N)	

PROVA DI COMPRESSIONE ASSIALE NON CONFINATA (ASTM D 2166-13)		
Tensione di rottura	MPa	
Deformazione a rottura	(%)	

PROVA TRIASSIALE U.U. (ASTM D 2850-15)		
Cu media	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.U. (ASTM D 4767-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA TRIASSIALE C.I.D. (ASTM D 7181-20)		
Angolo di attrito interno efficace	°	
Coesione efficace	kPa	

PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080-11)		
Angolo di attrito interno (di picco)	°	
Coesione (di picco)	kPa	
Angolo di attrito interno (residuo)	°	
Coesione (residuo)	kPa	

PROVA EDOMETRICA (ASTM D 2435-20)		
Intervallo di carico compreso tra e kPa		
Coefficiente di compressibilità *mv*	Mpa^{-1}	
Modulo edometrico E_{cd}	Mpa	
Coefficiente di permeabilità *k*	cm/sec	
Coefficiente di consolidazione *cv*	cm^2/sec	
Coefficiente di consolidazione secondaria ca	%	

TECNO IN s.r.l.
LABORATORIO AUTORIZZATO
ai sensi dell'art. 59 del D.P.R. 380/2001
con decreto n. 53363 per Prove
Geotecniche su terre